

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1932

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

René JANY

Né à Auzances (Creuse) le 25 juin 1906

LA

DENSIMÉTRIE URINAIRE

DANS LA

PRATIQUE COURANTE

Président : M. RATHERY, *Professeur*

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE ET MÉDICALE

AMÉDÉE LEGRAND

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

PARIS

—
1932

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1932

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

René JANY

Né à Auzances (Creuse) le 25 juin 1906

LA

DENSIMÉTRIE URINAIRE

DANS LA

PRATIQUE COURANTE

Président : M. RATHERY, Professeur

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE ET MÉDICALE

AMÉDÉE LEGRAND

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

PARIS

—
1932

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale..	GREGOIRE.
Physiologie	BINET
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale.....	CLERC.
Pathologie chirurgicale	LENORMANT.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
	CARNOT.
Clinique médicale.....	BEZANÇON.
	ACHARD.
	Marcel LABBE.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
	DELbet.
Clinique chirurgicale	CUNEO.
	LEJARS.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la Tuberculose	Léon BERNARD.
Professeurs sans chaire	MAUCLAIRE.
	MULON.

II. AGREGES EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE . Neurologie et Psychiâ-
trie.
AUBERTIN Pathologie médicale.
BENARD Henri . Pathologie médicale.
BROCQ Pathologie chirurgica-
le.
BRULE Pathologie médicale.
BUSQUET Pharmacologie.
CADENAT Pathologie chirurgica-
le.
CATHALA Pathologie médicale.
CHABROL Pathologie médicale.
CHAILLEY-BERT .. Physiologie.
CHEVALLIER .. Pathologie médicale.
DOGNON Physique.
DONZELOT Pathologie médicale.
ECALLE Obstétrique.
FEY Urologie.
GASTINEL Bactériologie.
GATELLIER Pathologie chirurgica-
le.
DE GAUDART D'ALLAINES. Pathologie
chirurgicale.
GIROUD Histologie.
HARVIER Pathologie médicale.
HAZARD Pharmacologie.
HOVELACQUE .. Anatomie.
HUGUENIN Anatomie pathologi-
que.
HUTINEL Pathologie médicale.
JOANNON Hygiène.

MM.

LABBE (Henri) . Chimie biologique.
LAROCHE (Guy) . Pathologie médicale.
LEVEUF Pathologie chirurgica-
le.
LEVY-VALENSI . Neurologie et psychiâ-
trie.
LIAN Pathologie médicale.
MILLOT Histologie.
MONDOR Pathologie chirurgica-
le.
MOREAU Pathologie médicale.
MOULONGUET . Pathologie chirurgica-
le.
MOURE Pathologie chirurgica-
le.
OBERLING Anatomie pathologi-
que.
OLIVIER Anatomie.
PIEDELIEVRE .. Médecine légale.
PORTES Obstétrique.
QUENU Pathologie chirurgica-
le.
RICHET Physiologie.
SANNIE Chimie biologique.
SEZARY Dermatologie et syphi-
lographie.
VALLERY-RADOT
(Pasteur) Pathologie médicale.
VAUDESCAL ... Obstétrique.
VELTER Ophtalmologie.
VERNE Histologie.
VIGNES Obstétrique.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

GUENIOT Obstétrique.
LEQUEUX Obstétrique.
LEROUX Anatomie pathologi-
que.

MM.

NEVEU-LEMAIRE Parasitologie.
RETTERRER Histologie.
ZIMMERN Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.		MM.	
ABRAMI	Clinique médicale.	MATHIEU	Clinique chirurgicale.
CHIRAY	Clinique médicale.	MOCQUOT	Clinique chirurgicale.
DEBRE	Clinique médicale.	PROUST	Clinique chirurgicale.
DUVOIR	Clinique médicale.	SCHWARTZ	Clinique chirurgicale.
BASSET	Clinique chirurgicale.	LE LORIER	Clinique obstétricale.
CHEVASSU	Clinique chirurgicale.	LEVY-SOLAL ...	Clinique obstétricale.
HEITZ-BOYER ..	Clinique chirurgicale.	METZGER	Clinique obstétricale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, professeur sans chaire	{	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du tra- vail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY		Stomatologie.
CHAILLEY-BERT, agrégé.		Education physique.
LEDOUX-LEBARD		Radiologie clinique.
WEIL-HALLE		Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MA MERE

Trop tôt ravie à notre tendre affection.

A MON PERE, LE DOCTEUR JANY

A qui je dois mes premières notions médicales.

A MA GRAND'MERE

A MES BEAUX-PARENTS

En témoignage de mon affection et de ma reconnaissance.

A MA FEMME

Compagne charmante de mes études. Très affectueusement.

A MON FILS

MEIS ET AMICIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR RATHERY
PROFESSEUR DE CLINIQUE THÉRAPEUTIQUE MÉDICALE

Au service de qui nous aurions été heureux d'être attaché plus longtemps.

En hommage de respectueuse reconnaissance pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider cette thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR CASTAIGNE

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE CLERMONT-FERRAND
MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Qui nous a inspiré ce travail.

En gage de notre profonde reconnaissance pour la bienveillance qu'il n'a jamais cessé de nous témoigner.

A MONSIEUR LE DOCTEUR PAILLARD

ANCIEN INTERNE-LAURÉAT DES HOPITAUX DE PARIS
PROFESSEUR DE PATHOLOGIE INTERNE
A L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE CLERMONT-FERRAND

A MONSIEUR LE DOCTEUR CHAUMERLIAC

ANCIEN INTERNE DES HOPITAUX
PROFESSEUR SUPPLÉANT DE CLINIQUE MÉDICALE
MÉDECIN DES HOPITAUX DE CLERMONT-FERRAND

*Qui, très aimablement, nous
ont prodigué, dans la rédaction
de ce travail, les plus judi-
cieux conseils, et ont bien
voulu mettre à notre disposi-
tion un grand nombre d'ob-
servations personnelles.*

*Qu'ils veuillent bien trou-
ver ici l'expression sincère de
notre vive gratitude.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR MERLE

A MONSIEUR LE DOCTEUR QUIQUANDON

A MONSIEUR LE DOCTEUR RONGIER,

MÉDECINS DES HOPITAUX DE CLERMONT-FERRAND

En hommage de notre reconnaissance pour l'amabilité avec laquelle ils nous ont ouvert leurs services.

A NOS MAITRES

DANS LES HOPITAUX DE CLERMONT-FERRAND

A NOS MAÎTRES

DANS LES HÔPITAUX DE PARIS

MONSIEUR LE PROFESSEUR LIAN

MÉDECIN DES HÔPITAUX

MONSIEUR LE PROFESSEUR LESNE

MÉDECIN DES HÔPITAUX

MONSIEUR LE PROFESSEUR COUVELAIRE

PROFESSEUR DE CLINIQUE OBSTÉTRICALE

MONSIEUR LE PROFESSEUR LOUSTE

MÉDECIN DES HÔPITAUX

MONSIEUR LE PROFESSEUR TEISSIER

PROFESSEUR DE CLINIQUE DES MALADIES INFECTIEUSES

MONSIEUR LE PROFESSEUR GUILLAIN

PROFESSEUR DE CLINIQUE DES MALADIES DU SYSTÈME NERVEUX

MONSIEUR LE PROFESSEUR LEGUEU

PROFESSEUR DE CLINIQUE UROLOGIQUE

Témoignage de reconnaissance.

NOTIONS ELEMENTAIRES DE PHYSIOLOGIE RENALE.

I. — La sécrétion de l'urine.

Le rein fut longtemps considéré comme un appareil de filtration. On estimait que cette filtration s'accomplissait au niveau du glomérule de Malpighi, sous l'influence de phénomènes mécaniques, en particulier de la pression du sang dans les artères.

Cette hypothèse dut être écartée le jour où **Heidenhain**, en 1874, pût constater que le carmin d'indigo, qu'il injectait dans la veine d'un animal (chien ou lapin), était excrété par l'épithélium des tubes contournés.

Il n'y avait donc pas que le glomérule de Malpighi qui jouait un rôle capital dans le fonctionnement du rein.

Déjà, d'ailleurs, en 1842, **Bowmann** estimait que le rôle du rein était double : rôle de filtration et rôle de sécrétion. Pour lui, l'eau et les sels filtraient à travers la paroi des capillaires, alors que l'urée et les urates étaient extraits du sang au niveau des tubes contournés.

Ludwig, en 1844, admettait qu'il y avait filtration au niveau du glomérule et réabsorption au niveau des tubules.

Toute autre est la théorie admise aujourd'hui par

MM. **Lamy, Mayer et Rathery**¹ : l'épithélium des tubes contournés doit être considéré comme une véritable glande, qui sécréterait tous les éléments entrant dans la constitution de l'urine, l'eau elle-même. Cette théorie a été confirmée par des expériences de **Regaud, Policard, Chevalier et Chabanier**.

Pour MM. **Mayer et Rathery**, la sécrétion se ferait en deux temps : « Dans un premier temps, il y aurait transsudation du liquide du sang vers les espaces intertubaires à travers les capillaires rénaux. Dans le second temps, le liquide transsudé, élaboré par les cellules, deviendrait l'urine et serait rejeté dans le tube urinifère. Le liquide sécrété dans les tubes y cheminerait vers le dehors, grâce surtout aux mouvements de piston que font à chaque pulsation, les glomérules placés à l'extrémité des tubes ». Cette théorie ne fait donc jouer qu'au tube urinaire seul un rôle sécréteur. Le glomérule n'aurait, suivant le mot de M. **Rathery**, « qu'un simple pouvoir d'organe propulseur ». MM. **Mayer et Rathery** ont été amenés à émettre cette théorie à la suite de la constatation suivante : que le glomérule ne subissait aucune modification de volume, d'aspect, de structure, au cours des polyuries provoquées », alors que, au contraire, ils ont vu des modifications au niveau des tubes contournés.

II. — Les éléments constitutifs de l'urine.

On a pu dire que l'urine était « une solution d'urée dans l'eau salée ». C'est que, en effet, l'urée et les chlorures sont,

1. Cf. article de M. Rathery dans le *Traité de Physiologie normale et pathologique* de MM. Roger et Binet.

avec l'eau, les éléments constitutifs essentiels de l'urine. La teneur de l'urine en urée et en chlorures dépend essentiellement de l'alimentation. L'élimination de l'urée est d'ailleurs indépendante de celle des chlorures et réciproquement. C'est ainsi que, si l'on soumet un sujet à un régime carné, on voit monter le taux de l'urée urinaire, alors que l'élimination des chlorures n'est pas modifiée. De même, un sujet sain soumis à un régime déchloruré voit baisser la teneur de ses urines en chlorures. **Widal** et **Javal** ont même montré que, lorsqu'un rein est malade, sa perméabilité pour les chlorures et pour l'urée peut très bien être dissociée.

La concentration des urines en urée et en chlorures va donc varier d'un moment à l'autre de la journée. C'est à cette faculté du rein « d'adapter son pouvoir sécrétoire aux nécessités d'excrétion qu'exige l'organisme » que **M. Paillard**¹, puis **MM. Labbé** et **Violle**² donnèrent le nom de « souplesse fonctionnelle du rein ». Chez un sujet dont les reins fonctionnent bien, cette souplesse est très grande. Elle est, au contraire, diminuée, lorsqu'il y a sclérose rénale.

III. — Concentration maxima.

On dit que le rein concentre l'urée parce que le taux d'urée dans l'urine est supérieure au taux d'urée dans le sang. On attache une grosse importance à cette concentration, car, ainsi que le signale **Ambard** : « Une concentration

1. *Revue médicale française*, décembre 1924.

2. **Labbé** et **Violle**, *Métabolisme de l'eau*, 1927.

élevée est plutôt l'indice d'un bon fonctionnement rénal, tandis qu'une concentration faible est plutôt l'indice d'un mauvais fonctionnement rénal¹ ».

C'est cette faculté que possède le rein de concentrer l'urée urinaire qui mesure sa « capacité fonctionnelle ». On conçoit donc tout l'intérêt que comporte la détermination de cette concentration uréique. Mais cette concentration est extrêmement variable d'un moment à l'autre, d'autant plus même que le rein jouit d'une plus grande souplesse. La recherche de la concentration de l'urée dans l'urine, effectuée à un moment quelconque, ne signifie donc pas grand'chose. C'est pourquoi Papin et Ambard ont proposé d'étudier la concentration maxima, qui nous renseigne sur la plus forte concentration à laquelle peut sécréter le rein.

Lorsque cette concentration maxima est atteinte, on voit augmenter la quantité des urines et la concentration du sang en urée.

La technique que préconisent Ambard, Legueu et Chabanier pour déterminer la concentration maxima de l'urée est la suivante : On fait ingérer au malade, pendant quatre jours consécutifs, le coagulum de trois ou quatre litres de lait, qu'on additionne de sucre (30 à 40 grammes de sucre par litre de lait). On ne permet au sujet de boire qu'à partir du troisième jour. Avec ce régime, on obtient le taux de concentration maxima de l'urée le troisième ou le quatrième jour. Celui-ci est environ, chez le sujet normal, d'après les recherches d'Ambard, de 50 à 56 grammes par

1. Ambard, *Physiologie normale et pathologique des reins*, p. 22.

litre; alors que, avec un régime normal, il y a de 10 à 35 grammes d'urée par litre d'urine.

Par une série d'expériences chez le chien, Ambard a pu montrer que la concentration maxima de l'urée est indépendante de la quantité du parenchyme rénal, qu'elle n'est fonction que de la quantité de ce parenchyme : toute altération du parenchyme rénal diminue son pouvoir de concentrer.

IV. — Débits.

Par débit d'une substance, on entend la quantité, en poids, de cette substance éliminée en un temps donné, en général vingt-quatre heures.

Mais il est des substances qui s'éliminent dès qu'elles apparaissent dans le sang : on leur donne le nom de substances sans seuil; et il en est d'autres, dites substances avec seuil qui ne s'éliminent que lorsqu'elles existent dans le sang au delà d'une certaine concentration.

1^o Débit des substances sans seuil. — Ambard les définit ainsi¹ : « Nous qualifierons de substance sans seuil toute substance qui apparaît dans l'urine dès qu'il y en a des traces dans le sang, et dont le débit urinaire se proportionne à sa concentration sanguine ».

L'urée est le type de ces substances sans seuil.

Les matières colorantes, le bleu de méthylène et la phénolsulfone phtaléïne, sont éliminées comme les substances

1. Cf. Ambard, *Physiologie normale et pathologique des reins*, p. 55.

sans seuil; c'est pourquoi on estime que leur élimination est parallèle à celle de l'urée.

Ambard a montré que ces substances sans seuil s'éliminaient d'une façon proportionnelle au carré de leur concentration dans le sang.

2°. Débit des substances avec seuil. — Le type de ces substances avec seuil est le glucose. En règle générale, tant que la glycémie reste au-dessous de 2 ‰, il n'y a pas glycosurie, appréciable du moins. Ce n'est que lorsque la glycémie s'élève au-dessus de 2 ‰ qu'on voit apparaître le sucre dans les urines.

C'est Claude Bernard qui, le premier, montra cette notion de seuil, bien qu'il n'ait pas employé le mot. En réalisant la piqûre du plancher du quatrième ventricule chez le lapin, il vit que la glycosurie ne se produisait que lorsque la glycémie dépassait 3 ‰ environ.

Magnus fit plus tard des constatations analogues pour le chlore. Mais, là, les faits sont moins nets que pour le glucose. En effet, pour si bas que tombe la chlorémie, il y a toujours du chlore dans l'urine.

Ce seuil serait variable d'un individu à l'autre; et, même, dans des proportions assez limitées, chez un même individu, d'un moment à l'autre.

La notion de seuil, qui pourrait paraître simple au premier abord, se révèle, à une étude plus approfondie, comme quelque chose de très complexe. Aussi des réserves ont-elles été formulées, notamment par M. le Professeur Rathery, contre la conception actuelle du seuil, conception due pour la plus grande part aux travaux d'Ambard.

Il arrive qu'on peut trouver une concentration du chlore dans l'urine dépassant la concentration du chlore dans le sang. Aussi Ambard a-t-il été amené à cette conclusion que, lorsque le taux du chlore dans le sang dépassait le seuil, le rein le concentrait en fonction de cet excès sur le seuil. Autrement dit, la sécrétion de ces substances avec seuil croît d'autant plus que la concentration sanguine dépasse davantage le seuil.

Ambard a pu établir que, alors que les substances sans seuil s'éliminaient d'une façon proportionnelle au carré de leur concentration dans le sang, les substances avec seuil s'éliminaient seulement d'une façon proportionnelle au carré de l'excès sur le seuil.

Il en est pour le sodium comme pour le chlore. L'élimination du chlorure de sodium que nous ingérons répond donc aux lois de l'élimination des substances avec seuil. Le seuil d'excrétion du chlorure de sodium serait aux environs de 5 gr. 60. Mais, comme nous l'avons signalé pour le chlore ce seuil est assez variable : il s'élève après ingestion de chlorure, et s'abaisse au contraire si l'on met le sujet au régime déchloruré. Ambard pense même que le système nerveux peut agir directement sur les seuils, qu'il peut élever ou abaisser.

On ne connaît pas la concentration maxima du chlorure de sodium dans l'urine, chez l'homme, car c'est là une recherche qui présente de grosses difficultés.

V. — L'élimination de l'eau.

Tous les auteurs ne sont pas d'accord sur le mode d'élimination de l'eau. Pour Starling, l'eau filtrerait à travers

les capillaires des glomérules sous l'influence de phénomènes mécaniques: la différence qui existe entre la pression osmotique des albumines et la pression sanguine. Au contraire, pour Lamy, Mayer et Rathery, l'eau serait sécrétée au niveau des tubes contournés qui fonctionnent comme une véritable glande, sécrétant tous les éléments constitutifs de l'urine.

L'eau appartiendrait même, très probablement, au groupe des substances avec seuil. Il en faut toujours, en effet, un minimum indispensable à l'organisme. « De toute évidence, l'eau ne peut tendre à s'éliminer pour toutes les valeurs de son taux dans le sang. Qu'il y ait un seuil d'excrétion pour l'eau, la question ne saurait donc faire de doute ». Tel est l'avis de MM. Chabanier et Lobo-Onell¹. N'est-ce pas un fait d'observation courante que, chez les sujets qui ont réduit leur quantité de boissons d'une façon excessive, ou qui ont perdu de l'eau par voie extra-rénale, la diurèse peut être supprimée presque complètement?

1. Chabanier et Lobo-Onell, *Exploration fonctionnelle des reins*, p. 23.

INDICATIONS QU'EST SUSCEPTIBLE DE FOURNIR LA MESURE DE LA DENSITE URINAIRE DANS LA PRATIQUE COURANTE.

La densité urinaire est essentiellement variable suivant la composition chimique des urines. Celle-ci, chez un sujet normal, est la suivante, d'après Armand Gautier :

Quantité : 1250 cm³.

Densité : 1020 cm³.

	<i>Par litre</i>	<i>En 24 heures</i>
Urée	25 gr. 37	33 gr.
Chlorures	10 gr. 30	13 gr. 65
Phosphates	2 gr. 19	2 gr. 84

Albarran a établi que, pour obtenir une variation de 1° au densimètre, il faut à 15⁰¹ :

3 gr. 595 d'urée;

2 gr. 70 de glycose;

3 gr. 792 de phosphate de sodium cristallisé;

0 gr. 9795 de phosphate bisodique supposé anhydre;

1 gr. 4734 de chlorure de sodium;

1. Cf. Albarran, *Exploration des fonctions rénales*, p. 52

1 gr. 4054 de sulfate de soude anhydre;

3 gr. 892 de matières albumineuses exemptes de sels.

Ainsi que le dit Albarran : « En mesurant la densité de l'urine, nous apprécions l'ensemble des substances que ce liquide contient en solution. »

Pour plus de précision, il convient de prendre la densité de l'urine à une température qui soit toujours la même. Le mieux est de noter la température de l'urine au moment où l'on en prend la densité; et, en se rapportant à la table de Bouchardat, on a instantanément la densité de l'urine, ramenée à une température de 15°.

Ainsi que nous l'avons vu plus haut, une grosse cause d'erreur est la présence de sucre dans les urines, dont il suffit de 2 gr. 70 pour élever de 1° la densité urinaire.

C'est ainsi que, prenant la densité des urines d'un malade soigné depuis plusieurs mois pour polynévrite éthylique, nous avons été frappé de trouver une densité urinaire anormalement élevée (allant de 1021 à 1046, avec l'épreuve de l'eau) et s'accompagnant d'ailleurs de polyurie (environ 2 litres 1/2 par 24 heures). Pour expliquer cette densité élevée, nous avons été conduit à rechercher la présence de sucre dans les urines, et ainsi la densimétrie urinaire nous a permis de décèler une glycosurie passée jusque là inaperçue.

Chez le sujet dont les reins fonctionnent normalement, nous avons trouvé des chiffres de densité urinaire variant d'un échantillon à l'autre, et oscillant aux alentours de 1020. Dans son article sur la physiologie rénale, dans le Traité de M. Roger et Binet, M. Rathery donne comme chiffre moyen : de 1015 à 1022 à 15°.

Les urines émises le matin, au réveil, sont fortement concentrées. Cinq fois, sur sept sujet normaux, c'est le matin, au réveil, que nous avons trouvé les échantillons de densité maxima.

Chez des malades présentant de la polyurie nocturne, nous avons pu constater que les urines de la nuit avaient une densité moindre que les urines du jour. Nous en rapportons plus loin plusieurs observations.

Quant à l'influence des repas, en dehors du retard d'élimination signalé notamment par MM. Marcel Labbé, Tison, Cavaroz et Porak, nous avons pu constater, en général, après les repas, une densité un peu plus élevée.

Nous avons pu recueillir deux observations de sujets transpirant abondamment. Dans les deux cas, nous avons pu constater une diminution de l'élimination urinaire, mais une densité élevée : de 1022 à 1029 chez l'un, de 1017 à 1033 chez l'autre.

Si nous éliminons cette cause d'erreur que constitue la glycosurie, la constatation de densités élevées nous permet de conclure que le rein a une bonne capacité fonctionnelle. Mieux vaut uriner peu, mais à une concentration forte, qu'uriner beaucoup, mais avec une faible concentration. C'est ce sur quoi insistait Albarran : « Une urine abondante et très aqueuse peut représenter un travail effectif moindre que celui indiqué par une autre urine sécrétée en moindre quantité, mais plus riche en substances dissoutes¹ ».

Si, à plusieurs reprises, en prenant systématiquement la densité urinaire à chaque miction, on obtient constam-

1. Albarran, *Exploration des fonctions rénales*, p. 48.

ment des chiffres inférieurs aux chiffres normaux, on est en droit d'affirmer que le rein est malade, qu'il présente une diminution de sa capacité fonctionnelle, de son pouvoir de concentrer.

Trouve-t-on des chiffres variant très peu d'un échantillon à l'autre, autrement dit de la paridensité urinaire? Il s'agit d'un rein qui a perdu sa souplesse fonctionnelle, qui n'est plus susceptible de s'adapter aux besoins du moment. Tel est le fait sur lequel insistait notre maître. M. le Professeur Castaigne dans une leçon clinique faite à Clermont-Ferrand, le 24 novembre 1929: « Si l'on recueille les urines d'une façon fractionnée, on constate de l'imparidensité avec maximum élevé et maximum bas quand les reins fonctionnent bien; et, au contraire, de la paridensité avec maximum peu élevé quand il existe de la néphrite chronique urémigène même bien compensée¹ ».

Il est facile de mettre en évidence cette souplesse fonctionnelle du rein : il suffit de faire boire au sujet en peu de temps une quantité assez grande d'eau. Chez le sujet sain, on voit en quelques minutes, la densité urinaire s'abaisser au voisinage de 1002, 1003, 1004, 1005... Les reins ont-ils, au contraire, perdu leur souplesse, la densité urinaire reste sensiblement ce qu'elle était avant l'épreuve.

Albarran attachait un grand prix à cette souplesse fonctionnelle des reins pour faire son diagnostic de localisation dans le cas de lésions unilatérales des reins : « L'écart entre le fonctionnement des deux reins s'exagère toutes les fois qu'une cause occasionnelle vient augmenter temporaire-

1. Cf. *La Science médicale pratique* du 15 avril 1930, p. 266.

ment le travail qu'ils doivent exécuter : il en est ainsi de l'absorption des boissons et de la période digestive¹ ».

Telles sont les indications qu'est susceptible de fournir la mesure de la densité urinaire dans la pratique courante.

1. Cf. Albarran, *Exploration des fonctions rénales*, p. 495.

HISTORIQUE DE L'ETUDE DE LA DENSIMETRIE URINAIRE, DANS L'EXPLORATION, FONCTIONNELLE DES REINS.

Bien que la densimétrie urinaire ne soit pas encore complètement entrée dans la pratique courante, l'intérêt de cette étude n'avait pas échappé à **Bright**, qui notait avec **Bostock**, la faible densité des urines chez les malades atteints de néphrite, et la diminution de leur teneur en sels et en urée.

Talamon tenait le plus grand compte des résultats donnés par l'étude de la densité urinaire. Il disait même « qu'il attachait beaucoup plus d'importance à ce simple renseignement qu'à de longues analyses faites pourtant par des chimistes éminents, mais qui le renseignaient souvent bien peu sur le fonctionnement des reins ».

Rendu, aussi, avait été frappé de ce que, dans l'urémie les urines étaient rares et la densité peu élevée.

Léon Bernard, dans sa thèse¹, constate que, dans les néphrites chroniques, on trouve un nombre à peu près égal de polyuriques et d'oliguriques, mais que « l'élimination des principes fixes de l'urine est, au contraire, presque toujours diminuée ».

1. Léon Bernard, thèse, Paris, 1899-1900.

L'intérêt de la densimétrie urinaire ne devait pas échapper non plus à **Albarran**. Et, dans son beau livre, sur *L'exploration des fonctions rénales* », il insiste sur les renseignements que nous peut fournir la recherche systématique de la densité urinaire. Avec Guyon, il montre que le rein malade sécrète moins d'urée que le rein sain. Il note¹, dans les néphrites aiguës, de l'oligurie avec une faible densité, en rapport avec une diminution de l'élimination de l'urée (10 à 14 grammes dans les 24 heures); et, dans les néphrites chroniques, des urines abondantes et de faible densité.

De ses recherches si intéressantes, Albarran peut tirer cette conclusion² : « Dans la grande majorité des cas, l'exploration des fonctions rénales d'après la densité de l'urine donne des résultats concordants avec ceux des autres méthodes d'exploration. Nous avons pu le vérifier chez un grand nombre de malades en examinant les urines totales rendues dans les 24 heures, et dans un grand nombre de lésions unilatérales des reins, en étudiant séparément les urines des deux reins. »

C'est que, en effet, Albarran attachait non seulement une grande importance à la densité urinaire pour les renseignements qu'elle était susceptible d'apporter sur la fonction rénale en général; mais il voyait même là un procédé qui permettant, par la division des urines, de savoir quel était le rein malade, dans le cas de lésions unilatérales.

Et il résume ainsi le résultat de ses recherches³ : « Dans

1. Albarran, *Exploration des fonctions rénales*, p. 27.

2. Albarran, *Exploration des fonctions rénales*, p. 54.

3. Albarran, *Exploration des fonctions rénales*, p. 378

un grand nombre d'analyses comparées des urines des deux reins, nous avons vu l'urine du rein malade présenter une densité moindre que celle du rein sain; dans aucun cas la densité n'a été plus forte du côté malade, lorsqu'aucune cause perturbatrice ne venait fausser les résultats de l'examen. Parfois nous avons vu, lorsque le malade avait bu peu de temps auparavant, l'urine du rein sain, sécrétée en beaucoup plus grande abondance, être moins dense que celle du rein malade ».

Après avoir ainsi bien mis en relief les troubles de la capacité fonctionnelle du rein malade, Albarran, dès 1897, attirait l'attention sur les troubles de la souplesse fonctionnelle du rein¹ : « Chez tous nos malades ayant des lésions de quelque importance, nous avons vu le rein malade varier beaucoup moins dans son fonctionnement que ne le fait le rein sain; tandis que le graphique du rein sain présente de grandes oscillations, celui du rein malade en présente peu ».

Après de longues et minutieuses recherches, Albarran arrive à cette conclusion : « Le rein malade a un fonctionnement beaucoup plus constant que le rein sain et sa fonction varie d'autant moins d'un moment à l'autre que le parenchyme est plus détruit ». Telle est la loi, dite d'Albarran, dont l'importance pratique est très grande et qui explique la paridensité urinaire que l'on trouve dans les néphrites chroniques urémigènes.

*
**

D'autres auteurs ont aussi signalé l'intérêt que pouvait présenter la densimétrie urinaire dans la pratique courante

1. Albarran, *Exploration des fonctions rénales*, p. 495.

Chabrié, notamment, signale qu'une densité trop faible, sans polyurie, est un signe d'insuffisance rénale. Il semble d'ailleurs que Chabrié ait commis une erreur : une densité faible, même avec une polyurie, peut être un signe d'insuffisance rénale, mais d'insuffisance rénale bien compensée. Le rein, incapable de concentrer, est obligé de sécréter une grosse quantité d'urine pour débarrasser l'organisme des déchets qui l'encombrent.

Vaquez et Cottet, tiennent également compte de la densité urinaire dans leur épreuve de la diurèse provoquée.¹

Cottet, dans son article sur « Les reins », dans le *Traité de Sergent*, signale que « la densité urinaire est d'autant plus abaissée, et elle varie dans des limites d'autant plus étroites que le pouvoir sécrétoire rénal est plus diminué : on la voit communément, dans les néphrites chroniques avancées, osciller entre 1008 et 1010, le chiffre le plus bas correspondant à la période nocturne² ».

Merklen³ a également étudié la densité urinaire. Il a constaté que « la densité, qui mesure d'une façon globale les matières solides de l'urine, varie, en général, en raison inverse de l'hydrurie, dans les mictions ordinaires comme après l'épreuve de la diurèse provoquée ». C'est ainsi qu'il a pu noter que, conformément à cette règle, les urines de la nuit ont une densité souvent plus élevée que les urines du jour. Dans l'épreuve de la diurèse provoquée, la densité tombe plus bas en clinostatisme qu'en orthostatisme, par

1. Vaquez et Cottet, Epreuve de la diurèse provoquée, in *La Presse Médicale*, n° 98, 27 novembre 1912.

2. Sergent, *Traité de Pathologie interne. Les Reins*, p. 94.

3. P. Merklen, *Journal d'urologie*, 15 août 1912.

suite de l'oligurie orthostatique signalée par Linossier et Lemoine, et qui s'observe chez beaucoup de sujets normaux. — Enfin, chez les rénaux, il insiste sur « la tendance à l'égalisation de la densité à l'état ordinaire, comme après la diurèse provoquée, dans l'ortho et le clinostatisme ». Il rapporte une observation de néphrite chlorurémique, dans laquelle, malgré l'épreuve de la polyurie expérimentale, la densité restait fixe, de 1005 à 1007. — Chez les cardiaques, il a trouvé une élimination urinaire bien meilleure en clinostatisme, avec grands écarts de la densité. Du fait de la nycturie qu'on observe chez ces malades, Merklen a pu constater que les urines nocturnes avaient une densité moindre que les urines diurnes. De ses travaux, Merklen arrive à cette conclusion que l'on doit attacher une grande importance à la densité urinaire pour évaluer la valeur fonctionnelle des reins.

Widal, Lemierre et Pasteur Vallery-Radot, dans leur traité sur les Maladies des Reins formulent les mêmes conclusions que Cottet dans le traité de Sergent. Après absorption de 600 cc. d'eau, ils ont constaté que la densité urinaire s'abaissait vers 1005 chez un sujet normal.

Porak, dans son étude de la diurèse¹, note l'intérêt qui s'attache à la recherche de la densité urinaire.

*
**

Malgré cela, c'est pourtant un fait que la densimétrie urinaire n'est pas entrée dans la pratique courante, pendant de longues années. Et Cottet pouvait écrire à juste titre :

1. R. Porak, *La diurèse. Une nouvelle méthode d'exploration*.

« Il semble surprenant, étant donné leur intérêt théorique et pratique, que les données de la polyurie expérimentale, énoncées par Albarran en 1903, n'aient pas davantage attiré l'attention des médecins et qu'elles soient pendant si longtemps restées confinées dans le domaine spécial de l'urologie¹ ». Dans la pratique, on ne tenait compte que d'une chose : la faible densité urinaire que présentaient les malades atteints de néphrite chronique urémigène, mais il ne s'agissait là que de la densité de l'urine des 24 heures.

Ce fut seulement à la suite des travaux de MM. Castaigne et Paillard que l'on vit bien l'intérêt pratique de cette question.

Dès 1924, dans un article de la *Revue Médicale Française*, et, plus tard, dans le *Journal Médical Français*, **M. Paillard** attirait l'attention sur l'intérêt que présente la densité urinaire pour déterminer la valeur fonctionnelle des reins². Il insistait sur la faible densité urinaire qu'on retrouve toujours dans les néphrites chroniques urémigènes, et à laquelle le rein remédie parfois par de la polyurie : « Ce caractère paradoxal s'explique depuis longtemps par le fait que le rein malade est incapable de concentrer ; là où il suffit à un rein normal de 1 litre de liquide pour éliminer 20 ou 30 grammes d'urée, 8 à 10 grammes de chlorures et les autres sels en proportion normale, il faut au rein malade une double quantité de liquide pour éliminer une quantité souvent deux fois moindre de substances dissoutes ». Dans ce même article, M. Paillard attirait

1. Sergent, *Traité de Pathologie interne. Les Reins* (Cottet), p. 91.

2. *Revue médicale française*, décembre 1924 et *Journal médical français*, août 1927.

l'attention sur le taux très faible de la densité (au voisinage de 1002, 1003) qu'on observe lorsque les reins sont normaux, après l'ingestion de 600 à 800 cc. d'eau, le matin à jeun; et il signalait l'uniformisation des densités, avec maximum bas, qui caractérise la néphrite chronique urémigène.

Le premier en France, dès 1919, il appliqua systématiquement la densimétrie urinaire, faisant établir une feuille de diurèse, sur laquelle était mentionnée chaque jour la quantité d'eau ingérée, la quantité d'urines émises et la densité de chaque miction.

Ayant constaté combien précieux étaient les renseignements fournis par cette pratique, dans une communication faite à la Société de Médecine de Vittel, en 1931, M. Paillard insistait sur l'intérêt de « cette méthode simple, qui mérite d'entrer dans la pratique médicale¹ ». Dans cette même communication, M. Paillard se déclarait partisan de laisser le malade uriner quand il en éprouvait le besoin, et non à heure fixe, car, ainsi, les résultats pourraient se trouver faussés, en particulier chez les nerveux.



Dans une leçon clinique², le 24 novembre 1929, M. le Professeur **Castaigne** a apporté l'appui de sa haute autorité à la pratique de « la densimétrie des urines fractionnées ».

1. H. Paillard, La mesure sériee de la densité urinaire comme moyen d'exploration de la fonction rénale, in *Les Annales médicales de Vittel*, année 1931, n° 2.

2. Castaigne article in *La Science médicale pratique*, n° du 15 avril 1930.

Densimétrie des urines fractionnées.

Sous ce terme, M. Castaigne entend « l'étude systématisée de la densité urinaire des urines des 24 heures recueillies par échantillons séparés ».

Il opère de la façon suivante :

1^{er} temps de la technique. — Les malades continuent à mener leur vie ordinaire et à suivre leur régime habituel. Ils ne boivent pas entre les repas et l'on recueille les urines de la façon suivante :

Le malade se couche à 22 heures, ayant uriné, et il se lève le lendemain matin à 7 heures ; s'il urine plusieurs fois pendant la nuit, il met chaque élimination dans des vases séparés, y compris celle de 7 heures, qui est comptée comme faisant partie de la sécrétion nocturne.

Les urines émises de 7 heures du matin à 22 heures sont recueillies chaque fois dans des récipients séparés, et l'urine de 22 heures comptera avec les éliminations diurnes.

De cette façon, il est très facile de prendre la densité de chaque miction, et on a la quantité d'urine émise pendant le jour et pendant la nuit.

M. Castaigne, vu la facilité de cette épreuve, conseille de la répéter plusieurs jours de suite : « Ainsi on évitera de prendre une défaillance organique passagère pour une insuffisance chronique ».

2^e temps de la technique : adjonction de la diurèse provoquée.

— Le sujet n'ayant rien pris depuis la veille au soir, on le

fait uriner complètement à 7 heures du matin (et on jette cette urine). Puis, on lui fait absorber, en une heure, 800 grammes d'eau pure, en le maintenant au lit jusqu'à midi. A ce moment, il se lève, prend son déjeuner comme à l'habitude, et reste levé jusqu'à 16 heures 1/2, heure à laquelle il s'étend de nouveau et ingère 400 grammes d'eau. A 19 heures, il se lève pour dîner, et se recouche à 22 heures.

Chaque miction, de jour et nuit, est recueillie dans un récipient séparé. On en note la quantité et la densité.

Après avoir dit l'intérêt qu'il attache à la recherche de la concentration maxima de l'urée dans l'urine, suivant la technique de Legueu, Ambard et Chabanier, M. Castaigne rapporte quatre observations, choisies parmi une trentaine, pour chacune desquelles il avait obtenu une concordance parfaite entre les résultats fournis par cette méthode et par la densimétrie des urines fractionnées : « J'ai contrôlé, dit-il, les réponses données par cette épreuve simple et essentiellement pratique, avec celles que m'avait fournies l'étude de la concentration maxima, et je suis arrivé à cette déduction importante que les deux méthodes donnent des résultats tout à fait superposables, au point de vue du diagnostic de l'insuffisance rénale ».

Voici ces observations :

1^o *Sujet A.* — Il s'agit d'un jeune homme de 19 ans, qui vient d'avoir la scarlatine, chez qui on a recherché l'existence de séquelles rénales.

Urée sanguine : 0 gr. 18.

L'élimination urinaire du bleu, après injection de 1 cc. de la solution à 1/20, a débuté dès la première demi-heure et était terminée en 52 heures.

La concentration maxima de l'urée dans l'urine a été de 57.

Quant à la densimétrie, le premier temps a donné les résultats suivants :

Urines de la nuit : 445 cc. Densité : 1024.

Urines du jour : 4 mictions faisant une quantité totale de 890 cc., et avec une densité qui était respectivement de 1014 à 11 heures, 1006 à 15 heures, 1015 à 18 heures, 1010 à 22 heures.

Ainsi que le signale M. Castaigne, « ce résultat est celui qu'on trouve toujours chez les sujets normaux et a deux caractéristiques : 1^o Urines du jour plus abondantes que celles de la nuit, à peu près $3/4$ le jour et $1/4$ la nuit ; — 2^o Densités très différentes selon les mictions, allant, dans le cas de notre malade, de 1006 à 1024 ».

Le second temps de l'épreuve a donné les résultats suivants :

Elimination diurne totale : 1750 cc., dont 1045 avant midi. Elimination nocturne : 420 cc. La densité maxima a été obtenue la nuit et était de 1025 ; et la densité minima à 10 heures : 1002.

On voit que cette seconde partie de l'épreuve a exagéré encore les résultats obtenus dans le premier temps.

2^o *Sujet B.* — C'est un malade qui présente une *néphrite chronique urémigène*, à une période déjà avancée de son évolution.

Il s'agit d'un sujet de 52 ans, qui émet des urines abondantes (plus de 2 litres par jour), pâles, peu denses (la densité n'atteignant jamais 1010), contenant de l'albumine.

L'épreuve du bleu montre une élimination retardée (4^e heure) et prolongée (des traces de substance colorante persistent encore au cinquième jour). Le dosage de l'urée, fait à plusieurs reprises est resté presque invariable à 1 gr. 10, quel que soit le régime suivi. La tension artérielle maxima est de 22 à 25, la minima de 10. Un examen radioscopique a montré une hypertrophie du ventricule gauche. On entend, à l'auscultation, un bruit de galop très net.

L'épreuve de la concentration maxima de l'urée dans l'urine a donné un chiffre de 12, au troisième et au quatrième jour, après que le malade eût suivi d'une façon très stricte le régime nécessaire.

La densimétrie a donné les chiffres suivants pour le premier temps :

Urines de la nuit : 3 mictions, d'une quantité totale de 910 cc., et pour chacune desquelles on a trouvé la même densité : 1008.

Urines du jour : 3 mictions, d'une quantité totale de 280 cc., avec une densité respectivement de 1009 à 11 heures, 1008 à 18 heures, 1007 à 22 heures.

« Ce résultat est caractéristique d'une néphrite chronique urémigène typique, parce que : 1^o Les urines de la nuit sont beaucoup plus abondantes que celles du jour; — 2^o Les densités sont presque les mêmes pour chaque miction, puisque la plus faible est 1007 et la plus forte 1009 ».

Second temps de l'épreuve : L'élimination diurne totale a été de 500 cc., dont 300 avant midi; et l'élimination nocturne de 1650 cc. La densité maxima a été 1009, et la densité minima 1006. Ces chiffres nous montrent que, malgré l'absorption d'une quantité importante d'eau, la densité continue à être sensiblement égale.

3° *Sujet C.* — Il s'agit d'une jeune femme de 28 ans qui présente des poussées amygdaliennes avec albuminurie et hématurie et pour laquelle on a porté le diagnostic de *néphrite chronique urémigène à la période de compensation*. Elle présente, en effet, de la polyurie nocturne, une élimination retardée et prolongée du bleu (92 heures), une tension artérielle maxima dépassant constamment 18, un taux d'urée sanguine de 0 gr. 60.

La concentration maxima de l'urée dans l'urine a montré la déficience rénale : le chiffre obtenu était de 23 grammes.

Quant à la densimétrie, on a eu, pour le premier temps de l'épreuve :

Urines de la nuit : 740 cc., en 3 mictions, d'une densité de 1010 à 2 heures, 1008 à 5 heures, 1009 à 7 heures.

Urines du jour : 520 cc., en 4 mictions, d'une densité de 1007 à 11 heures, 1006 à 14 heures, 1009 à 19 heures, 1007 à 22 heures.

Pour le deuxième temps de l'épreuve : l'élimination diurne a été de 650 cc., dont 400 avant midi; et l'élimination nocturne de 1850 cc. La densité maxima était de 1010 et la densité minima de 1008.

Les chiffres obtenus sont comparables aux précédents, et caractéristiques d'une néphrite chronique.

4° *Sujet D.* — C'est un homme de 38 ans, qui a été envoyé dans le service avec le diagnostic de néphrite chronique urémigène, parce que le dosage d'urée a donné un chiffre de 0 gr. 60.

L'épreuve de la concentration maxima de l'urée dans l'urine a donné un chiffre de 52, aussi a-t-on éliminé le diagnostic de néphrite chronique urémigène.

On a d'ailleurs pu constater ultérieurement l'apparition d'une cirrhose hypertrophique.

Pour M. Castaigne, l'azotémie limite que l'on a notée s'expliquerait par l'oligurie que présentait ce malade.

La densimétrie urinaire a donné des chiffres normaux.

Premier temps de l'épreuve : Urines de la nuit : 230 cc. Densité : 1020. Urines du jour : 405 cc., en quatre mictions avec une densité de 1018 à 9 heures, 1028 à 11 heures 30, 1025 à 17 heures 30, 1030 à 22 heures.

Deuxième temps de l'épreuve : Urines de la nuit : 250 cc. Densité : 1025. Urines du jour : 830 cc., en quatre mictions, avec une densité de 1006 à 11 heures 30, 1008 à 14 heures, 1012 à 17 heures 30, 1022 à 22 heures.

De cette étude sur la densimétrie urinaire, M. Castaigne peut tirer les quatre conclusions suivantes :

1° Chez les sujets dont les reins ont un fonctionnement normal, on constate l'imparidensité dès le premier stade de l'épreuve; puis la cure de diurèse (deuxième stade) augmente encore ces différences de densité.

2° Corollaire de la première proposition : lorsqu'on constate l'imparidensité avec maximum élevé, on peut affirmer que le pouvoir de concentration maxima de l'urée dans l'urine est excellent.

3° Chez les sujets atteints de néphrite chronique urémique (même bien compensée) on note la paridensité avec maximum peu élevé, et l'épreuve de la diurèse provoquée modifie bien peu cette égalité des densités.

4° Corollaire de la précédente proposition : lorsqu'on note la paridensité avec maximum peu élevé, on peut affirmer que le pouvoir de concentration maxima des reins est nettement diminué.

Ces quatre propositions peuvent elles-mêmes être résumées dans les deux formules suivantes :

Inparidensité avec maximum élevé : Reins qui concentrent bien, donc reins normaux.

Paridensité avec maximum faible : Reins qui concentrent mal, donc reins lésés.

**

A l'étranger, deux noms sont surtout à retenir : Mosenthal en Amérique, Volhard en Allemagne, qui tous deux étudièrent la densité urinaire.

Epreuve de Mosenthal.

Mosenthal, aux Etats-Unis, proposa, en 1915, un repas épreuve pour étudier la fonction rénale (Test-Meals for renal function).

Le sujet fait trois repas en passant la journée, la teneur en eau, en sel et en azote étant déterminée. Dans l'intervalle des repas, il ne prend aucun aliment ni aucune boisson. On recueille séparément les urines du jour et de la nuit : de 7 heures à 19 heures pour le jour, et de 19 heures à 7 heures pour la nuit. Les urines du jour sont recueillies de 2 heures en 2 heures. On en note le volume, la densité et la teneur en chlorures et en urée.

Par cette épreuve, Mosenthal signale qu'on peut apprécier le pouvoir sécrétoire du rein, « d'après l'amplitude des variations fonctionnelles dont cet organe est capable ». Il a noté que, dans les néphrites azotémiques, la densité est abaissée et remarquablement fixe : entre 1007 et 1010.

Chez les œdémateux, il a obtenu sensiblement les mêmes résultats pour les brightiques et les cardiaques : oligurie, diminution d'élimination des chlorures, mais élimination normale d'urée, aussi la densité est-elle élevée (1020 et au-dessus) et varie peu au cours du nycthémère.

Il est à noter que, dans cette épreuve, Mosenthal ne tient pas compte de l'attitude du sujet et n'a pas recours à la diurèse provoquée : cette épreuve ne renseigne donc que très imparfaitement sur la souplesse fonctionnelle du rein, dont la connaissance est cependant si importante pour apprécier l'état des reins.

Néanmoins, le repas-épreuve de Mosenthal est assez employé en Amérique pour déterminer la valeur fonctionnelle des reins. Cette épreuve est également employée en Suisse.

Epreuve de Volhard.

Elle est usitée dans les pays de langue allemande. Elle a aussi été étudiée en France, notamment par MM. Pasteur Vallery-Radot et Abel Lafitte¹.

Dès 1910, Volhard signalait l'intérêt de la densimétrie urinaire; mais ce n'est qu'en 1929 et 1931 qu'il décrit la technique de l'épreuve qui porte son nom².

L'épreuve de Volhard comprend essentiellement deux temps qui se proposent de renseigner : l'un sur la capacité

1. Cf. Les épreuves de Volhard dans l'étude du fonctionnement rénal. par MM. Pasteur Vallery-Radot et Abel Lafitte, dans *La Presse médicale* du 24 octobre 1931.

2. Volhard et Becker, *Die klinischen Methoden der Nierenfunktionsprüfung* 1929; Volhard, *Die doppelseitigen hamatogenen Nierenerkrankungen*, Berlin, 1931.

fonctionnelle des reins, l'autre sur leur souplesse. C'est l'épreuve de concentration et l'épreuve de dilution.

L'épreuve de dilution consiste à faire ingérer au sujet, à jeun, 1500 cc. d'eau en une heure, par exemple de 7 h. 30 à 8 h. 30. Le sujet reste couché et urine toutes les demi-heures pendant quatre heures : de huit heures à midi. Si le fonctionnement rénal est bon, la quantité d'urine éliminée en ces quatre heures doit être environ de 1500 cc., et la densité doit, pour l'une au moins des mictions, être inférieure à 1004.

Quant à l'épreuve de concentration, primitivement, Volhard mettait le sujet à un régime normal pendant 48 heures. Puis, le jour de l'épreuve, il ne permettait que des aliments peu riches en eau (viande, pain, œufs, pâtes, pommes de terres..., à l'exclusion des légumes verts et des fruits); et une quantité de boisson limitée : 400 à 500 cc. d'eau en passant la journée. Le sujet urinait toutes les 2 à 4 heures. Actuellement, Volhard estime qu'on peut pratiquer l'épreuve de concentration le lendemain du jour où l'on a pratiqué l'épreuve de dilution; et même, quatre heures après que le sujet a éliminé la totalité de l'eau ingérée pour l'épreuve de dilution. Lorsque le pouvoir de concentration des reins est normal, l'une au moins des mictions doit avoir une densité égale ou supérieure à 1025.

Donc, chez un sujet dont les reins fonctionnent normalement, on doit avoir une densité minima inférieure à 1004 lors de l'épreuve de dilution, et une densité maxima supérieure à 1025 lors de l'épreuve de concentration.

Pour Volhard, une mauvaise épreuve de dilution traduirait l'altération des glomérules, et une mauvaise épreuve de concentration l'altération des tubuli.

MM. Pasteur Vallery-Radot et Abel Lafitte ont constaté, dans leurs recherches, que l'épreuve de Volhard leur a indiqué une mauvaise concentration toutes les fois que le taux d'urée sanguine a été supérieur à 0 gr. 80. Au-dessous de ce chiffre, les résultats ont été inconstants : il n'y a eu concordance que dans 56 % des cas. Ils n'ont retrouvé le parallélisme avec la constante d'Ambard que dans 52, 5 pour 100 des cas ; avec la phénolsulfonephtaleïne dans 58 % des cas. Aussi MM. Pasteur Vallery-Radot et Abel Lafitte s'élèvent-ils contre le fait, fréquent en Allemagne, de se contenter des épreuves de Volhard pour apprécier la valeur fonctionnelle des reins : « elles s'associent aux autres épreuves, elles ne les remplacent pas ».

LA DENSIMETRIE DES URINES FRACTIONNEES TELLE QUE NOUS L'AVONS REALISEE

Notre but a été de rendre cette épreuve aussi simple que possible, afin qu'elle fut facilement réalisable dans la pratique courante.

Nous avons écarté le repas épreuve de Mosenthal parce que, ne comportant pas d'ingestion massive d'eau, il ne saurait nous renseigner sur une des qualités essentielles du rein, la souplesse fonctionnelle.

Nous n'avons pas voulu non plus employer l'épreuve de Volhard, malgré le crédit dont elle jouit dans les pays de culture germanique. C'est que, en effet, nous lui reprochons plusieurs choses. Tout d'abord, d'accord en cela avec MM. Castaigne, Paillard et Porak, nous reprochons à Volhard de faire uriner le malade à heure fixe, sur commande. Qui ne connaît ces sujets nerveux, émotonnables qui sécrètent une quantité exagérée d'une urine très peu dense, chez qui la seule pensée qu'il leur va falloir uriner bientôt va produire des troubles de la sécrétion urinaire? Nous ne sommes pas partisans non plus de donner à ingérer une quantité de liquide aussi grande que celle que donne Volhard. Une épreuve du genre de la densimétrie urinaire est particulièrement intéressante parce que, du fait de sa

simplicité, elle peut être répétée systématiquement pendant des semaines. Or, à qui s'adresse cette épreuve ? A des sujets ayant de la sclérose rénale et qui, de ce fait font souvent de l'hypertension. Et nous craignons que, chez de tels sujets, l'ingestion répétée chaque jour de 1500cc. d'eau le matin à jeun augmente l'hypertension et cause les accidents toujours à redouter chez de tels malades. Quant à l'épreuve de concentration, quoique moins dangereuse peut-être, sa répétition, en soumettant le rein à un travail excessif (il est, en effet, obligé de concentrer à un taux élevé) n'est pas non plus sans inconvénient. Dès 1924, M. Paillard qui, le premier (et non Volhard) avait réalisé cette épreuve de concentration, en signalait les inconvénients : « J'ai souvent essayé chez de tels malades d'augmenter la concentration urinaire par la réduction des boissons; on l'augmente de quelques millièmes, mais c'est une expérience que l'on ne saurait prolonger sans nuire à la santé¹ ».

Les deux épreuves, de concentration et de dilution, extrêmes en elles-mêmes, seront difficilement acceptées par les malades auxquels elles demandent un effort. Combien de sujets, après avoir absorbé ces 1500 grammes d'eau présentent des nausées, certains même des vomissements ! Ne perdons pas de vue que la densimétrie urinaire, pour être vraiment intéressante, doit-être souvent rejetée. Ne demandons pas trop au malade, si l'on veut qu'il s'y soumette !

Et puis surtout, peut-être, du fait du caractère extrême que présentent ces épreuves, ne doit-on pas craindre qu'elles

1. H. Paillard, Densité urinaire et valeur fonctionnelle du rein, in *Revue médicale française*, décembre 1924.

entraînent des modifications, un coup d'hypertension par exemple, telles que le jeu normal du fonctionnement rénal va se trouver faussé? Or, ce qu'on veut, c'est savoir ce qui se passe habituellement chez le malade qu'on examine et non pas dans ces cas extrêmes. L'épreuve de Volhard comporte quelque chose de brutal. Et Porak a raison, qui a choisi comme premier principe, dans son étude de la diurèse, « d'éviter les épreuves : l'épreuve est toujours un procédé brutal qui contrarie la nature¹ ».

Bien plus intéressantes nous ont paru les techniques préconisées par les auteurs français, MM. Castaigne et Paillard. La quantité d'eau à ingérer est bien moindre : 600 à 800 grammes. L'ingestion en peut être répétée plusieurs jours de suite sans inconvénient, sauf chez les grands hypertendus. Plus d'épreuve de concentration, qui donne au rein un surcroît de travail. Mais seulement un régime ordinaire, en évitant de boire trop abondamment, et en rejetant les aliments les plus riches en eau. Cette épreuve, qui ne comporte aucun excès, ni dans un sens, ni dans l'autre, est fort bien acceptée par le malade. Rien de brutal dans cette technique : on sait comment fonctionne le rein du malade dans sa vie quotidienne.

Quant aux résultats obtenus, sur sept observations de sujets normaux que nous rapportons, nous avons trouvé six fois une densité maxima égale ou supérieure à 1025, sans épreuve de concentration (1023 pour l'autre cas); et six fois une densité minima inférieure à 1004, en se contentant de faire absorber 600 grammes d'eau. Le sujet pour

1. Porak, *La diurèse. Une nouvelle méthode d'exploration*, p. 7.

lequel la densité minima avait été supérieure à 1004 était un sujet transpirant énormément, et chez lequel, de ce fait, les urines étaient moins abondantes et, par conséquent, plus concentrées. On peut donc dire que, dans l'immense majorité des cas, sans épreuves de concentration ni de dilution telles que les veut Volhard, on atteint les chiffres qui, pour lui, caractérisent le fonctionnement du rein sain : densité maxima égale ou supérieure à 1025, densité minima égale ou inférieure à 1004.

D'ailleurs, chez tous les malades atteints de sclérose rénale, fut-elle au début, dont nous rapportons l'observation, la densité maxima (ramenée à 15°) s'est montrée inférieure à 1020 et la densité minima supérieure à 1005. Nous estimons que ces chiffres limites, 1005 et 1020, sont plus en rapport avec la réalité que ceux donnés par Volhard, qui, un peu trop extrêmes, risquent d'être faussés par des causes extra-rénales (telles qu'une transpiration abondante par exemple).

**

Nous avons pu constater que, chez tous nos sujets normaux, en faisant ingérer, le matin à jeun, 600 grammes d'eau, on observait dans la même journée une densité minima inférieure à 1005 et une densité maxima supérieure à 1020, celle-ci correspondant d'ordinaire aux urines de la nuit. Aussi nous sommes-nous contentés, le plus souvent, de faire une seule épreuve : toutes les fois que, après ingestion de 600 grammes d'eau, en clinostatisme, nous avons trouvé des chiffres de densité maxima et minima indiquant

un bon fonctionnement rénal. Ce n'est que lorsque la densité maxima s'est montrée inférieure à 1020 que nous avons pratiqué la densimétrie des urines fractionnées sans absorption d'eau. Cependant, nous avons tenu à confirmer nos résultats; et nous avons répété l'épreuve: absorption de 600 grammes d'eau, mais cette fois-ci en laissant le malade en orthostatisme. Ce procédé a l'avantage de combiner deux épreuves: la densimétrie et l'épreuve de la diurèse provoquée, cette dernière pouvant être d'un précieux secours pour établir le diagnostic.

Avant de faire ingérer les 600 grammes d'eau au sujet, il importe de lui faire vider complètement sa vessie. Ensuite, on laissera le malade libre d'uriner quand il en éprouvera le besoin. Cependant, trois heures après l'ingestion d'eau, on lui fera vider sa vessie, cela pour voir si l'on ne note pas de troubles dans l'élimination de l'eau (on sait, en effet, que chez un sujet n'ayant aucune lésion hépatique, cardiaque ou rénale, les 600 grammes d'eau ingérée doivent être éliminés dans les trois heures qui suivent leur absorption). On recueille séparément les urines émises à chaque miction et on en note la densité. Il convient de prendre, en même temps, la température de l'urine, afin de ramener la densité à une température de 15°. On peut d'ailleurs se dispenser de prendre la température de l'urine si l'on a soin de prendre la densité dès que l'urine est émise, sa température étant alors toujours sensiblement la même.

Il convient de laisser le sujet à jeun pendant les trois heures qui suivent l'ingestion d'eau, afin que l'absorption d'aliments solides ne vienne pas ralentir la diurèse.

Bien que cette épreuve de la diurèse, telle que nous l'avons réalisée, n'ait rien de brutal, nous préférons, toutes les fois que cela est possible, laisser 24 heures entre deux épreuves de diurèse, afin que les résultats obtenus soient bien le reflet du fonctionnement habituel du rein.

OBSERVATIONS

I. — Sujets normaux.

Observation I.

Il s'agit d'une jeune femme de 24 ans, G... J..., qui, il y a un an, à l'occasion d'une grossesse, a présenté quelques traces d'albumine dans ses urines, mais l'albumine a disparu aussitôt après l'accouchement. Cliniquement, on peut donc considérer que cette jeune femme n'a pas de lésion rénale. Cette conclusion est également celle à laquelle nous conduit la recherche de la densité urinaire, qui nous montre un rein souple et ayant gardé un pouvoir de concentration élevée.

Voici les résultats obtenus pour une période de 24 heures (de 23 heures à 23 heures) :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
—	—	—
8 h. 10	375 cc.	1022
11 h. 30	245	1022
14 h. 35	185	1019
18 h. 5	465	1012
23 h.	260	1019

Nous avons là une observation typique de sujet normal : Les urines de la nuit représentent sensiblement le tiers des urines du jour : 375 cc. contre 1155 cc. Et c'est l'urine de la nuit qui nous fournit l'échantillon de densité maxima, laquelle est supérieure à 1020.

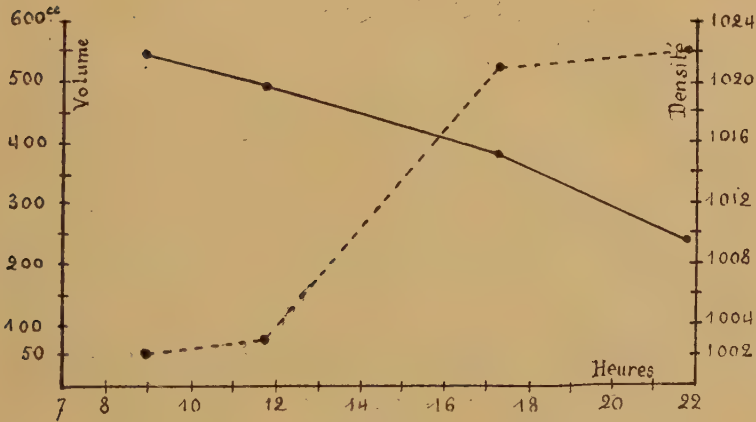
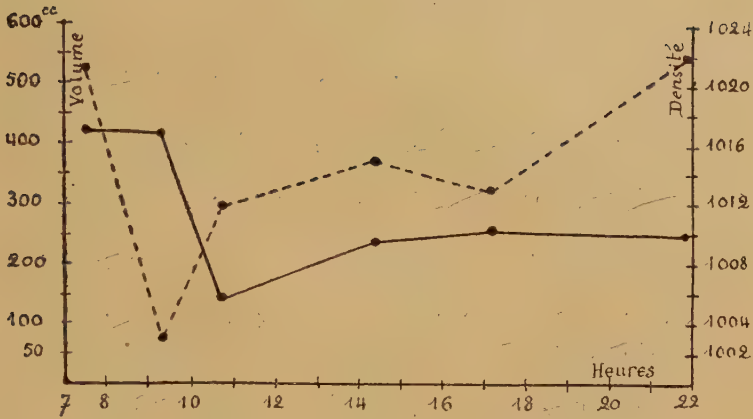
Avec l'épreuve de l'eau, nous avons obtenu les chiffres suivants (de 22 heures à 22 heures) :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
7 h. 30	415 cc.	1021
Absorption de 600 gr. d'eau de 7 h. 30 à 7 h. 45 :		
9 h. 20	410	1003
10 h. 45	140	1012
14 h. 20	230	1015
17 h. 10	260	1013
22 h.	150	1022

L'absorption de 600 grammes d'eau a donc eu pour résultat immédiat d'abaisser de 1021 à 1003 la densité urinaire, ce qui montre une bonne souplesse fonctionnelle du rein.

Ces chiffres ont été obtenus en orthostatisme. L'écart est encore plus grand en clinostatisme, cette position favorisant l'absorption et l'élimination de l'eau. Voici les chiffres obtenus en clinostatisme chez la même personne, après absorption de 600 grammes d'eau de 7 h. 30 à 7 h. 45.

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
8 h. 55	540 cc.	1002
10 h. 45	490	1003
17 h. 15	370	1021
21 h. 40	235	1022
7 h. 30	345	1023



Volume en trait plein. — Densité en pointillé

Si l'on représente par des courbes les variations de volume et de densité des urines émises, on voit, ainsi que le

note Porak, que : « Les variations de la densité de l'urine suivent exactement, mais en sens inverse, les variations du volume urinaire¹. »

L'épreuve de concentration a donné les résultats suivants, le sujet n'ayant absorbé que 400 grammes de boisson pendant vingt-quatre heures, de 8 h. 15 à 8 h. 15 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
14 h. 20	310 cc.	1025
21 h. 35	255	1031
6 h. 35	200	1033
8 h. 15	50	1032
	815	

Observation II. — R... Alice, 44 ans.

Aucune maladie importante dans les antécédents, seulement des angines assez fréquentes.

Tension artérielle : 10-5 (Pachon).

La densimétrie urinaire, sur une période de vingt-quatre heures (de 21 heures à 21 heures), nous a donné les résultats suivants :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
6 h. 10	460 cc.	1020
11 h. 45	415	1015
13 h. 45	155	1014
17 h. 15	370	1020
21 h.	160	1022

1. Cf. R. Porak, *La diurèse. Une nouvelle méthode d'exploration*, p. 69.

Dans cette observation, c'est le soir, après dîner que nous obtenons l'échantillon de densité urinaire maxima : 1022. Néanmoins les urines de la nuit présentaient une densité élevée : 1020.

En orthostatisme, après absorption de 600 grammes d'eau de 7 h. à 7 h. 15, nous avons obtenu les chiffres suivants :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
8 h. 15	290 cc.	1003
10 h. 15	225	1011
12 h. 15	120	1020
14 h. 30	300	1006
17 h. 10	145	1022
21 h. 30	350	1022
2 h. 30	305	1015
7 h.	235	1016

Là aussi nous avons répété l'épreuve de l'eau en *clino-statisme* :

Absorption de 600 gr. d'eau de 6 h. à 6 h. 30 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
7 h. 30	585 cc.	1002
9 h. 30	285	1011
12 h.	130	1026
16 h. 15	175	1028
21 h.	265	1027
6 h. 15	365	1023

Dans cette observation, comme dans la précédente, nous retrouvons dans les caractéristiques du rein sain : impari-densité avec maximum élevé et minimum bas.

L'épreuve de réduction des boissons (400 grammes de liquide par vingt-quatre heures) a confirmé le bon pouvoir de concentration du rein :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
14 h. 5	290 cc.	1021
21 h.	235	1029
8 h.	315	1029
	840	

Observation III. — B... Yvonne, 27 ans.

A l'occasion d'une grossesse, en 1922, on lui trouve de l'albumine dans les urines. La présence d'albumine persiste même quelque temps après l'accouchement (0 gr. 55 par litre).

Tension artérielle : 13,5-7,5, au Pachon.

Aucune maladie antérieure, si ce n'est quelques angines.

Après absorption de 600 gr. d'eau, de 6 h. 10 à 6 h. 25, en orthostatisme, la densimétrie donne les résultats suivants :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
7 h. 5	300 cc.	1003
7 h. 50	250	1004
9 h. 10	175	1008
13 h. 45	215	1017
19 h. 10	185	1025
21 h. 35	75	1022
6 h. 40	710	1014

De même que dans l'observation I, on doit considérer que, malgré l'albumine de la grossesse et des suites de couche, les reins fonctionnent normalement : leur pouvoir de concentration est élevé et leur souplesse fonctionnelle complètement satisfaisante.

L'épreuve de réduction des boissons (400 gr. de liquide de 7 h. 45 à 7 h. 45) a d'ailleurs confirmé l'excellent pouvoir de concentration du rein.

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
—	—	—
12 h. 30	190 cc.	1024
18 h. 30	160	1034
22 h. 30	95	1037
7 h. 45	260	1031
	—	
	705 cc.	

Observation IV.

Cette observation est une de celles rapportées par M. Castaigne et que nous avons déjà mentionnées. La densité variait de 1006 à 1024, sans absorption d'eau. Après absorption de 600 grammes d'eau, elle s'est abaissée à 1002¹.

Observation V². (Dr Paillard).

Il s'agit d'un sujet de 41 ans, goutteux, ayant une bonne santé générale et un bon fonctionnement rénal.

1. Cf. p. 34.

2. Cf. *Annales médicales de Vittel*, année 1931, n° 2.

La densimétrie urinaire a fourni les résultats suivants, après ingestion de 800 gr. d'eau de 6 h. 30 à 7 h. 30 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité de boissons</i>	<i>Quantité d'urines</i>	<i>Densité</i>
6 h. 30	200 cc.		1004
6 h. 50	200		
7 h. 10	200		
7 h. 30	200		
7 h. 35		275 cc.	1004
8 h. 05		350	1002
8 h. 50		225	1003
9 h. 45		100	1007
11 h.		125	1006
12 h.	400		Repas
14 h. 30		250	1021
15 h. 20		175	1026
17 h.	200		
17 h. 20	200		
18 h.		150	1009
18 h. 40		225	1008
19 h.	300		Repas
20 h. 30		250	1018
22 h. 05		200	1024
6 h. 25		325	1030
	1.700	2.650	

Cette observation, extrêmement complète, nous montre :

1° De l'imparidensité avec maximum élevé (1030) et minimum bas (1002);

2° Une densité urinaire maxima la nuit;

3° La réponse rapide du rein aux ingestions aqueuses, d'où diminution de la densité urinaire après chaque inges-

tion d'eau, avec réascension après chacun des deux repas de midi et du soir;

4° Une élimination d'urine supérieure à l'ingestion aqueuse : 2650 cc. contre 1700.

Conclusion. — Ainsi qu'il ressort de ces observations de sujets normaux, le bon fonctionnement des reins se traduit par de l'*imparidensité avec maximum élevé et minimum bas*. On voit la densité s'abaisser après absorption d'eau, et s'élever au contraire lorsque les urines deviennent plus rares (la nuit), ou après un repas.

II. — Sujets présentant une transpiration abondante.

Nous en rapportons deux observations, que nous avons jugées intéressantes à cause de l'élévation de densité que l'on constate.

Observation VI.

R... J..., 25 ans. Taille : 1 m. 65. Poids : 79 kilogs. Tension artérielle : 13-7,5 (Pachon). Aucun antécédent pathologique. Mais transpiration assez importante.

Voici les chiffres obtenus :

1° Avec un régime normal, les urines étant recueillies de 23 heures à 23 heures :

Heure	Quantité	Densité
6 h. 10	255 cc.	1029
10 h. 10	200	1022
14 h.	155	1025
19 h. 25	270	1026
23 h.	245	1025
1.125 cc.		

2° *Après absorption de 600 grammes d'eau, de 7 h. 30 à 7 h. 45, en clinostatisme :*

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
8 h. 45	365 cc.	1004
9 h. 25	345	1003
10 h. 50	290	1005
12 h. 15	110	1018
16 h. 30	205	1020
21 h. 15	260	1023
7 h. 40	310	1025

Le sujet ayant gardé la position couchée, la transpiration a été moindre, et par conséquent la quantité d'urine éliminée plus grande et la densité plus basse.

3° *En orthostatisme, après absorption de 600 gr. d'eau de 7 h. 40 à 7 h. 55 :*

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
8 h. 55	310 cc.	1006
10 h. 55	255	1008
15 h.	155	1022
17 h. 45	240	1024
22 h.	190	1026
7 h. 40	305	1029

Ces divers chiffres montrent que le rein est souple et susceptible de concentrer à un taux élevé, donc normal.

L'épreuve de réduction des boissons (400 gr. par vingt-quatre heures : de 8 h. 15 à 8 h. 15) a mis mieux en évidence encore le pouvoir de concentration du rein ;

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
14 h. 15	210 cc.	1028
21 h. 40	355	1030
6 h. 40	235	1033
8 h. 15	60	1029
	860 cc.	

Observation VII (Dr Paillard¹).

N... Auguste, 50 ans. Sujet subissant, lors de la chaleur, une transpiration intense.

<i>Heure</i>	<i>Quantité de boisson</i>	<i>Quantité d'urines</i>	<i>Densité</i>	
7 h.	150 cc.			
7 h. 20	150			
7 h. 40	150			
8 h.	150			
10 h. 35		220	1021	
11 h. 30	500			Repas
16 h. 05		150	1026	
16 h. 30	150			
16 h. 50	150			
17 h. 45		125	1017	
18 h. 30	400			Repas
21 h. 10		200	1025	
23 h. 30		150	1028	
7 h.		225	1033	
	1800	1070		

1. Cf. *Annales médicales de Vittel*, année 1931, n° 2.

On est frappé par l'oligurie avec densité élevée que présente ce sujet. Malgré la cure de diurèse, la densité ne s'abaisse pas au-dessous de 1017. Néanmoins, on a bien imparidensité : la densité maxima étant de 1033, on a un écart de 16. L'oligurie est très marquée, la quantité de boissons étant notablement supérieure à la quantité d'urines émises : 1800 contre 1070.

Conclusion. — Les urines des sujets transpirant beaucoup se caractérisent par la *haute densité* qui accompagne l'oligurie. Mais, comme chez le sujet normal, il y a imparidensité, et le minimum est relativement bas.

III. — Sujets glycosuriques.

Observation VIII.

Il s'agit d'un homme de 40 ans, M. L..., soigné pour poly-névrite éthylique et insuffisance hépatique. Le malade est très amaigri, ne pesant plus que 41 kilogs. La fonte musculaire est particulièrement marquée aux membres. La pression des masses musculaires est douloureuse. Les réflexes archiléens et rotuliens sont abolis. Le foie est diminué de volume.

L'urée sanguine était normale : 0 gr., 25‰. Les autres examens du sang donnaient des chiffres normaux : chlore globulaire : 1 gr. 73 ‰; chlore plasmatique : 3 gr. 45 ‰; cholestérine : 1 gr. 50 ‰; indice réfractométrique : 57; albumine : 73 gr. 30 ‰.

Considérant ce malade comme hépatique nous avons recherché la densité de ses urines. Or, nous avons trouvé

un chiffre extrêmement élevé : jusqu'à 1046. Nous avons alors pratiqué l'analyse des urines qui nous a permis de mettre en évidence une importante glycosurie.

Voici d'ailleurs les chiffres obtenus, après absorption de 600 grammes d'eau de 8 h. à 8 h. 10 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
9 h. 20	40 cc.	1034
11 h. 10	125	1034
14 h. 40	395	1034
17 h. 30	205	1044
19 h. 5	470	1035
Nuit	1850	1046
3085 cc.		

Alors que, dans les deux observations précédentes, on avait constaté une forte densité avec oligurie, on est frappé ici par cette densité extrêmement élevée et qui s'accompagne de polyurie (3 litres par 24 heures). C'est, en effet, là, au point de vue qui nous intéresse, les deux caractéristiques des urines de diabétiques. Et, toutes les fois qu'un malade présente une densité très forte avec polyurie, on doit penser tout de suite à une glycosurie.

IV. — Asystoliques.

Observation IX. — S... Marie, 68 ans.

Depuis longtemps, la malade présentait de la dyspnée d'effort et de l'œdème des membres inférieurs. Depuis deux

ans, elle a été soignée par de la digitaline (cures de 5 jours par mois).

Elle est entrée dans le service de M. Castaigne, il y a un mois environ, et présentait alors ces mêmes symptômes, mais très marqués. Elle a été soignée par la digitaline et la théobromine.

En ce moment, on constate encore un œdème blanc, mou, au niveau des membres inférieurs, et remontant jusqu'à l'abdomen. Pas d'ascite. Foie augmenté de volume, débordant de deux travers de doigt les fausses-côtes.

Tension artérielle : 15,5-5,5 (Vaquez).

Phénolsulfone phtaléine : 50 %

Urée sanguine : 0.20 ‰.

L'épreuve de la diurèse provoquée a été réalisée chez cette malade cinq jours après la fin d'une cure digitalique, la malade n'ayant pas eu de théobromine dans cet intervalle. On a constaté, en orthostatisme comme en clinostatisme, une mauvaise élimination, l'oligurie étant d'ailleurs plus marquée en orthostatisme.

En clinostatisme, après absorption de 600 grammes d'eau de 8 h. 15 à 8 h. 30 :

Heure	Quantité	Densité
9 h. 20	270 cc.	1006
11 h. 30	310	1007
13 h. 15	155	1011
19 h.	250	1021
Nuit	220	1023
	1205 cc.	

En orthostalisme, l'oligurie fut encore plus marquée, la malade n'éliminant que 370 cc. dans les 3 heures qui suivirent l'absorption des 600 grammes d'eau et 855 cc. dans les 24 heures. Quant à la densité, les écarts furent moindres qu'en clinostatisme : 1007 à 9 heures, 1009 à 11 heures, 1017 à 15 heures, 1018 à 19 heures et 1019 à 8 heures.

Observation X. — Il s'agit d'une femme de 54 ans, Mme L...

A 37 ans, crise de rhumatisme articulaire aigu. Mais, déjà auparavant, la malade avait remarqué qu'elle avait souvent des palpitations et qu'elle était essoufflée au moindre effort.

Depuis un an, la malade présentait, le soir, de l'œdème des membres inférieurs et de la dyspnée de décubitus. De plus, depuis cette date, on a pu constater la formation d'une ascite.

Elle est entrée, depuis une quinzaine, dans le service de M. Merle. Elle a été soignée par la digitaline, l'ouabaïne, le neptal et le théobromine. A son entrée, l'oligurie était très marquée : 1/2 litre par 24 heures. On lui a ponctionné son ascite à cinq reprises, retirant chaque fois une quantité de liquide allant de 6 à 16 litres.

A l'examen, on constate, en ce moment, du battement des jugulaires, des lèvres cyanosées, mais pas de subictère. L'ascite empêche la délimitation du foie. Le périmètre abdominal à l'ombilic est de 122 cm. L'ascite a déterminé une circulation collatérale très nette, avec une grosse hernie ombilicale. Aux membres inférieurs : œdème très marquée.

A l'auscultation du cœur, on trouve de la tachyarrhythmie.

Ni albumine, ni sucre dans les urines.

L'épreuve de l'eau a été pratiquée, la malade n'ayant pas eu de digitaline ni de théobromine depuis une semaine.

Tension artérielle : 12-9 (Vaquez).

Urée sanguine : 0 gr. 20 ‰.

Phénolsulfonephtaleine : 35 %.

Chez cette malade on a pu constater un gros trouble dans l'élimination de l'eau, de la paridensité urinaire, et une densité maxima inférieure à la normale :

En clinostatisme, après absorption de 600 grammes d'eau de 8 h. 35 à 8 h. 50 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
11 h. 50	60 cc.	1016
15 h. 45	80	1018
19 h. 50	60	1019
Nuit	255	1019
455 cc.		

En orthostatisme, après absorption de 600 grammes d'eau de 8 h. à 8 h. 15 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
11 h. 15	40 cc.	1017
15 h. 20	115	1017
18 h. 55	100	1018
Nuit	255	1017
8 h. 5	55	1019
565 cc.		

Observation XI. — A... Pierre, 50 ans.

Entré à l'hôpital, il y a trois mois, jour dyspnée d'effort et de décubitus, et œdème malléolaire. On lui a trouvé un foie énorme. Il a été traité par la digitaline et la théobromine. En moins d'une semaine, œdème et dyspnée étaient extrêmement améliorés.

Actuellement, le malade présente un peu de subictère, le foie déborde les fausses-côtes d'un bon travers de doigt. Pas d'ascite. Mais signes d'éthylisme.

Pouls à 84.

Tension artérielle : 12,5-7 (Vaquez).

Urée sanguine : 0,30 ‰

Cholestérine : 1 fr. 50 ‰.

Chlore globulaire : 1 gr. 84.

Chlore plasmatique : 3 gr. 54.

Indice de réfraction : 59.

Albumine : 80 gr. 60 ‰.

Phénolsulfonephtaleine : 45 ‰.

Voici les chiffres que nous avons obtenus chez ce malade :

1° *En clinostatisme*, après absorption de 600 grammes d'eau, de 8 h. 25 à 8 h. 35 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
9 h. 45	255 cc.	1012
10 h. 50	230	1010
11 h. 35	150	1015
14 h. 45	135	1021
19 h.	240	1027
Nuit	2010	1011
	3020	

2° *En orthostatisme*, après absorption de 600 grammes d'eau, de 8 h. 10 à 8 h. 20 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
9 h. 10	90 cc.	1014
11 h. 20	160	1017
Malade couché :		
14 h. 45	495	1009
Malade levé :		
17 h.	115	1020
19 h. 5	150	1023
Malade couché :		
Nuit	1480	1016
2490 cc.		

Conclusions. — Sur ces trois observations d'asystoliques, les deux premières correspondent à des malades dont l'état était beaucoup plus grave. Chez ces malades, l'oligurie était très marquée, surtout en orthostatisme.

Dans l'observation X, et surtout l'observation XI, on peut noter une nycturie très nette. Dans l'observation XI, on peut constater que la polyurie nocturne s'accompagne d'une diminution de la densité, qui, chez le sujet normal, est, au contraire, maxima la nuit. Dans la journée, le malade s'étant couché, on a vu la polyurie survenir et la densité qui, en orthostatisme, était restée à 1014, malgré l'absorption de 600 grammes d'eau, s'abaisser à 1009.

Chez aucun de ces malades, la densité n'a atteint 1025, sauf chez le moins atteint (obs. XI), malgré l'oligurie qu'ils présentent.

On a pu constater également, chez ces trois malades, un gros trouble dans l'élimination de l'eau, trouble en rapport avec leur asystolie, et qui explique la tendance à la paridensité. Dans l'observation X (malade la plus gravement atteinte), on a même pu constater une paridensité nette : 1016-1019. Dans l'observation IX, la densité s'est abaissée à 1006; dans l'observation XI à 1009. Mais, chez aucun, on n'a obtenu des chiffres de 1002, 1003 ou 1004 qu'on observe chez les sujets normaux.

Au point de vue de la densité urinaire, on peut donc noter trois caractères essentiels chez les cardiaques asystoliques :

1° *Densité souvent minima la nuit*, par suite de la nycturie habituelle à ces malades.

2° *Légère diminution du pouvoir de concentration du rein* : les chiffres de densité maxima obtenus sont inférieurs à ceux obtenus chez les sujets normaux.

3° *Tendance à la paridensité*, mais sans paridensité vraie, le plus souvent. Les chiffres correspondant à la densité minima, après ingestion d'eau, sont, en particulier, beaucoup plus élevés que normalement, par suite du retard observé dans l'élimination de l'eau, surtout en orthostatisme.

V. — Hépatiques.

Observation XII.

Il s'agit d'un jeune homme de 34 ans, M. B..., qui, en 1918 a eu l'abdomen traversé par une balle de revolver. Il lui

est resté des adhérences intestinales multiples, avec ptose de l'estomac et de l'intestin. A la suite de sa blessure, le malade a présenté pendant longtemps une constipation opiniâtre, et a eu plusieurs crises hémorroïdaires. En 1924 et 1925, il fit deux crises de colique hépatique, dont la dernière suivie d'ictère, avec décoloration des selles et urines foncées.

Depuis, ayant suivi un régime très sévère et faisant chaque année une saison à Vichy, il n'a plus eu à souffrir du foie. Cependant il a gardé un peu de subictère. Le foie est resté gros, mais non douloureux.

Tension artérielle : 16-8 (Pachon).

La densimétrie des urines fractionnées nous a montré un fonctionnement normal des reins : imparidensité avec maximum élevé et minimum bas.

En orthostatisme, après absorption de 600 grammes d'eau de 6 h. 45 à 7 h. :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
7 h. 55	315 cc.	1005
8 h. 50	245 cc.	1004
10 h.	65 cc.	1007
11 h. 45	225 cc.	1007
14 h. 50	160 cc.	1020
18 h. 35	195 cc.	1023
22 h. 35	235 cc.	1023
4 h. 45	565 cc.	1010
6 h. 45	320 cc.	1010

En clinostalisme, après absorption de 600 grammes d'eau de 6 h. 10 à 6 h. 25 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
7 h.	380 cc.	1002
7 h. 30	395	1003
9 h. 25	370	1007
11 h. 10	230	1010
14 h.	110	1019
19 h. 10	200	1024
6 h. 10	345	1014

2030 cc.

L'épreuve de réduction des boissons (400 grammes de liquide par 24 heures : de 7 h. 30 à 7 h. 30) a permis d'obtenir une densité maxima supérieure :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
11 h. 30	260 cc.	1020
16 h. 15	180 cc.	1029
18 h. 30	105	1030
22 h. 30	150	1031
7 h. 30	285	1029

980 cc.

Observation XIII.

Il s'agit d'un homme de 40 ans, M. F..., qui présente des signes très nets d'alcoolisme, et qui d'ailleurs a déjà été

interné pour *delirium tremens*. Actuellement, on peut constater chez ce malade une cirrhose de Laennec avec ascite.

L'épreuve de la diurèse provoquée a donné en *orthostisme* les résultats suivants, après absorption de 600 grammes d'eau de 8 h. 25 à 8 h. 35.

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
10 h.	45 cc.	1021
11 h. 35	40	1023
15 h.	345	1011
19 h.	400	1012
Nuit	1045	1013
1875 cc.		

Les chiffres obtenus nous montrent un pouvoir de concentration assez satisfaisant, mais nous pousseraient à croire à une mauvaise souplesse fonctionnelle du rein : ce n'est que 6 ou 7 heures après l'absorption d'eau que l'on voit la densité s'abaisser. Mais, les chiffres obtenus en *clinostatisme* sont tout différents :

Absorption de 600 grammes d'eau de 8 h. 25 à 8 h. 40.

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
9 h. 30	295	1007
10 h. 20	395	1005
11 h. 40	200	1011
12 h. 30	130	1014
15 h. 30	145	1015
17 h. 30	115	1018
19 h. 15	90	1014
Nuit	845	1013
2215 cc.		

On voit donc, en clinostatisme, la densité tomber beaucoup plus bas qu'en orthostatisme (1005 au lieu de 1012) et beaucoup plus rapidement (1 heure au lieu de 6 heures). Cette différence est en rapport avec les troubles de l'élimination de l'eau qu'on observe chez les hépatiques, en orthostatisme, par suite de l'hypertension portale, ainsi que l'ont mis en évidence les travaux de M. Villaret¹. En effet, l'oligurie orthostatique est particulièrement marquée chez ce malade qui, dans les trois heures qui ont suivi l'absorption des 600 grammes d'eau, n'a éliminé que 85 cc. en orthostatisme contre 890 en clinostatisme.

Les différents examens de laboratoire avaient d'ailleurs été satisfaisants :

Phénolsulfonephtaléine	55 %
Urée sanguine	0 gr. 15 ‰
Cholestérine	1 gr. 50 ‰
Chlore globulaire	1 gr. 80 ‰
Chlore plasmatique	3 gr. 60 ‰
Indice réfractométrique	58
Albumine	78 gr. 50 ‰

Observation XIV.

Il s'agit d'une femme de 51 ans, Mme M..., présentant une *cholécystite*. Nous avons retrouvé chez elle une élimination meilleure en clinostatisme qu'en orthostatisme : 650 cc. contre 355 cc. dans les trois heures qui suivirent l'ingestion des 600 grammes d'eau. Aussi la densité tomba-

1. Cf. M. Villaret, thèse, Paris, 1906.

t-elle plus bas en clinostatisme : 1003 au lieu de 1005, la densité maxima étant de 1025.

Conclusions. — Nous avons rapporté ces observations, en particulier l'observation XIII, pour mettre en évidence une cause d'erreur. Si, chez un hépatique dont le rein est normal, on prend la densité des divers échantillons d'urine, on peut ne trouver qu'un écart assez faible, si l'on réalise l'épreuve de la diurèse provoquée en orthostatisme. Il suffit d'*opérer en clinostatisme* pour mettre en évidence l'impairidensité. Mais, déjà, cependant, en orthostatisme, nous n'avons jamais trouvé une paridensité.

VI. — Bacilliose rénale.

Observation XV. — L... Roger, 31 ans.

Depuis longtemps déjà le malade n'avait plus d'appétit et avait beaucoup maigri, quand, il y a quatre mois environ, il a remarqué que ses urines étaient troubles. Il a fait en même temps une pleurésie droite, pour laquelle il a été hospitalisé dans le service de M. Merle. A l'examen du liquide pleurétique, on trouva une réaction lymphocytaire, mais pas de germes microbiens.

Dans le service, il présenta plusieurs hématuries. On fit examiner ses urines : « pus en grande quantité, très nombreuses hématies, formes suspectes de B. K., mais rien de net ».

Actuellement, la pleurésie est en voie d'amélioration. La température oscille entre 38 ° et 39°. Pas de douleur lombaire. Mais les urines sont troubles, et le sujet est obligé

de se lever plusieurs fois la nuit pour uriner (cinq fois en moyenne). Il s'agit donc, très probablement, d'une tuberculose rénale.

Ni sucre, ni albumine dans les urines.

Tension artérielle : 10-7 (Vaquez.)

Bien que l'épreuve à la phénolsulfonephtaleine ait été satisfaisante : 55 %, de même que le taux d'urée sanguine 0 gr. 15 ‰, l'épreuve de la densimétrie des urines fractionnées a mis en évidence la lésion rénale. On a constaté une grosse diminution dans l'élimination, en particulier en orthostatisme; de la paridensité avec maximum bas (1008 à 1012); et enfin une nycturie très marquée.

En clinostatisme, après absorption de 600 grammes d'eau de 8 h. à 8 h. 15 :

Heure	Quantité	Densité
9 h. 10	80 cc.	1011
10 h. 45	95	1011
14 h.	290	1011
16 h. 15	145	1011
17 h. 30	165	1010
19 h.	40	1011
Nuit	1150 cc.	1010

En orthostatisme, après absorption de 600 grammes d'eau de 8 h. à 8 h. 15 :

Heure	Quantité	Densité
11 h. 15	45 cc.	1012
14 h.	315	1008
18 h. 55	580	1010
Nuit	1575	1008

Conclusions. — Ainsi que l'avait noté Albarran dès 1903 on peut caractériser ainsi, au point de vue de la densité, les urines des malades ayant une bacillose rénale : *paridensité avec maximum bas*, c'est-à-dire mauvaise souplesse fonctionnelle du rein et mauvaise capacité fonctionnelle. Il est bien évident que la paridensité est plus nette et la densité maxima plus basse lorsque la tuberculose est bilatérale.

VII. — Azotémies limites.

Nous allons rapporter, sous cette désignation, toute une série d'observations dans plusieurs desquelles l'azotémie était comprise entre 0 gr. 40 et 0 gr. 50. Suivant les chiffres classiques, le taux de l'urée sanguine était donc normal. Cependant, on doit convenir que ces chiffres sont au-dessus de ceux communément observés. D'ailleurs, dans la presque totalité des cas, la densimétrie des urines fractionnées a montré un mauvais fonctionnement rénal.

Observation XVI. C... Pierre, 43 ans.

A l'occasion d'un examen général, on lui a découvert de l'hypertension avec traces d'albumine dans les urines mais le malade ne souffrait d'aucun trouble.

Actuellement, la tension est de 21,5-15,5 (Vaquez), Pas d'albumine dans les urines. Le foie déborde les fausses côtes d'un travers de doigt.

B. W. négatif.

Pas de signes d'ethyliste, cependant le malade reconnaît boire en moyenne 3 litres de vin par jour.

Urée sanguine.....	0 gr. 55 ‰
Chlore globulaire	1 gr. 62 ‰
Chlore plasmatique	3 gr. 54 ‰
Indice réfractométrique ...	55
Albumine	72 ‰
Phénolsulfonephtaleine....	20 %

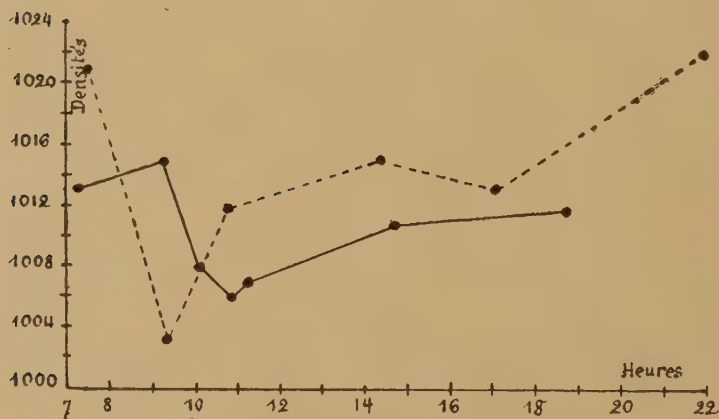
L'épreuve de la diurèse provoquée a montré, chez ce malade, une grosse diminution de l'élimination en orthostatisme (180 cc. dans les trois heures qui ont suivi l'absorption des 600 grammes d'eau), alors que, en clinostatisme, l'élimination était normale (795 cc.). Le malade présente en même temps de la nycturie. Quant à la densité, elle est faible, et, bien qu'elle ait été influencée par la diurèse provoquée, elle n'est pas descendue aussi bas que chez les sujets normaux; on a même eu paridensité en orthostatisme.

En orthostatisme, après absorption de 600 grammes d'eau de 7 h. 50 à 8 h. 5 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
9 h. 50	90 cc.	1014
11 h. 5	90	1013
15 h.	265	1014
19 h.	230	1014
Nuit	840	1013

En clinostalisme, après absorption de 600 grammes d'eau
de 8 h. à 8 h. 10 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
9 h. 15	55 cc.	1015
10 h. 5	270	1008
10 h. 50	250	1006
11 h. 10	220	1007
14 h. 40	420	1011
18 h. 45	540	1012
Nuit	655	1013



Observation XVII. — P... Roger, 38 ans.

Ce malade était hospitalisé à La Pitié, dans le service de M. le Professeur RATHERY, pour asystolie avec dyspnée d'effort, cyanose très marquée au niveau de la face et des extrémités, gros foie douloureux, débordant les fausses côtes d'un travers de main. Les bruits du cœur étaient assourdis. A la base pulmonaire gauche, on entendait quelques râles sous-crépitants.

Tension artérielle : 9-6 (Vaquez).

Urée sanguine 0,78

Par suite de l'état grave de ce malade, nous n'avons pu pratiquer l'épreuve de la diurèse provoquée. Nous nous sommes contentés de prendre la densité des urines à chaque miction pendant deux jours consécutifs. Aucun chiffre n'a été supérieur à 1013, malgré un certain degré d'oligurie.

Voici les chiffres obtenus : de 19 h. à 19 h. le 7 décembre :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
8 h. 20	320 cc.	1006
9 h. 30	200	1005
10 h. 20	175	1004
11 h. 55	65	1009
14 h. 35	100	1013
19 h.	90	1012

950 cc.

le 8 décembre :

8 h. 25	395 cc.	1012
13 h. 15	490	1006
19 h.	200	1010

1085 cc.

Observations XVIII. — Z... Jean, 48 ans.

Ce malade, que nous avons pu examiner également dans le service de M. le Professeur Rathery, présente une asystolie légère due à une *insuffisance mitrale* d'origine rhumatismale. Le foie déborde légèrement les fausses côtes. On trouve un peu de congestion de la base pulmonaire droite.

Ni albumine, ni sucre dans les urines.

Tension artérielle..... 13-7 (Vaquez).

Urée sanguine 0 gr. 67 ‰.

Sans absorption d'eau le matin à jeun, la densimétrie des urines fractionnées a donné les résultats suivants :

Heure	Quantité	Densité
10 h. 20	300 cc.	1009
10 h. 45	275	1006
14 h. 10	115	1014
17 h. 30	410	1010
Nuit	1155	1011

En *clinostatisme*, après absorption de 600 grammes d'eau de 7 h. 50 à 8 h. :

Heure	Quantité	Densité
9 h. 5	330 cc.	1004
10 h.	290	1002
11 h.	200	1004
17 h. 30	480	1009
18 h. 35	110	1009
7 h. 45	550	1009
1960 cc.		

— Là encore, nous n'avons donc pas paridensité, mais une mauvaise concentration. Il est vrai que le malade y remédie par une polyurie importante.

Observation XIX. — B... Léon, 56 ans.

Depuis deux ans, le malade a présenté des crises d'asystolie, pour lesquelles il est hospitalisé dans le service de M. le Professeur Rathery depuis un mois environ.

A son entrée, on a constaté une tachycardie marquée (120); un foie augmenté de volume, débordant de deux travers de doigt le rebord costal, mais non douloureux; un œdème blanc, mou, indolore, aux membres inférieurs; de l'albumine dans les urines (6-gr. 10 par litre); un taux élevé d'urée sanguine : 0 gr. 90; une tension artérielle à 14,5-10 (Vaquez), une constante d'Ambard mauvaise à 0,14, une phénolsulfone phtaleine entre 20 et 25. Donc, tous les signes d'un mauvais fonctionnement rénal.

Actuellement, son état s'est amélioré. Le malade, qui a été mis au régime déchloruré strict, ne présente plus d'albumine. Son urée sanguine n'est plus que de 0.70.

Le premier temps de l'épreuve (sans absorption d'eau) a donné les résultats suivants, de 8 heures à 8 heures :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
13 h.	135 cc.	1020
18 h. 25	175	1019
8 h.	325	1017
	635 cc.	

Par adjonction de la diurèse provoquée, on a vu la densité s'abaisser à 1012.

Absorption de 600 gr. d'eau de 8 h. 10 à 8 h. 25.

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
—	—	—
9 h. 20	55 cc.	1015
10 h. 15	85	1012
18 h. 10	180	1021
8 h. 15	380	1023
700 cc.		

Ce qu'il y a donc de caractéristique chez ce malade, c'est la très mauvaise souplesse fonctionnelle du rein. On peut aussi noter une oligurie très importante. Quant à la densité maxima, elle n'est que légèrement inférieure à la normale.

Observation XX. — D... Roger, 22 ans.

Il s'agit d'un jeune homme hospitalisé dans le service de M. Rathery, qui, depuis plusieurs années, est soigné pour *insuffisance mitrale* d'origine rhumastismale et *albuminurie*.

Foie très augmenté de volume, débordant de trois travers de doigts et demi le rebord costal, dur et douloureux à la pression.

Tension artérielle 11-5 (Vaquez).

Urée sanguine 0, 58

Actuellement, traces d'albumine.

La densimétrie nous a montré un pouvoir de concentration sensiblement normal :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
13 h. 50	90 cc.	1018
18 h. 25	60	1017
Nuit	685	1017
	835 cc.	

L'épreuve de la diurèse provoquée a montré une bonne souplesse fonctionnelle du rein. Après absorption de 600 grammes d'eau de 8 h. 15 à 8 h. 25.

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
8 h. 40	55 cc.	1021
9 h. 15	135	1006
10 h. 10	230	1002
10 h. 55	135	1008
14 h. 35	280	1011
18 h. 5	55	1019
Nuit	1460	1017.

La densimétrie des urines fractionnées ne révèle donc pas, chez ce malade, suspect, de néphrite scléreuse.

Observation XXI. — T... Marie, 45 ans.

Cette malade a été amenée dans le service de M. Merle, il y a près d'un mois, en plein coma, avec résolution musculaire. Réflexes rotuliens normaux. Babinski en flexion. Pupilles en myosis, ne réagissant pas à la lumière. Ebau-
che de Cheyne-Stokes. Tension artérielle : 26-16, au Vaquez. Par sondage, on retire des urines claires, pâles, avec grosse albuminerie, mais pas de sucre. Température : 36°2. On

pense à un coma urémique et on fait une saignée. Trois heures après la malade était sortie du coma. A l'auscultation du cœur, on entend alors un bruit de galop. L'urée sanguine était à 0 gr. 75.

On fit également une ponction lombaire. On trouva une tension du liquide céphalo-rachidien énorme : 90, au manomètre de Claude. On retira 20 cc. de liquide céphalo-rachidien. La tension n'était plus alors que de 25.

L'examen du liquide céphalo-rachidien montra :

- 1, 2 élément au mm³.
- 0 gr. 66 de sucre par litre.
- 0 gr. 25 d'albumine.
- 7 gr. 16 de chlorures.
- 0 gr. 62 d'urée.
- B. W. négatif.

Actuellement, la malade qui est au régime hypoazoté et déchlôré depuis un mois, n'a plus que 0 gr. 20 d'urée : une tension artérielle de 26-14 (Vaquez), un chlore plasmatique à 3 gr. 68 et un chlore globulaire à 1 gr. 82; elle n'a plus d'albumine dans les urines.

Cette malade présente donc de l'*hypertension artérielle*, et on avait pensé à une *néphrite chronique hypertensive*. Cependant, l'épreuve à la phénolsulfonephtaléine n'a montré qu'une très légère diminution de la perméabilité rénale : 50 % était éliminée après 1 h. 10. Concordant avec ceci, la densimétrie urinaire a montré un léger degré de sclérose rénale : légère diminution du pouvoir de concentration du rein et de sa souplesse fonctionnelle.

Voici les chiffres obtenus, avec un régime ordinaire, de 7 h. à 7 h. :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
11 h. 45	620 cc.	1011
14 h. 45	85	1017
19 h.	170	1017
7 h.	560	1014
		1435 cc.

Après ingestion de 600 grammes d'eau de 7 h. à 7 h. 15, en clinostatisme, la densité n'est pas descendue au-dessous de 1006 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
9 h. 5	340 cc.	1007.
10 h.	250	1006
13 h. 5	155	1008
10 h. 10	270	1006
17 h. 10	190	1013
18 h. 45	230	1013
5 h. 30	680	1008
8 h. 50	120	1015

Observation XXII.

C'est une de celles rapportées par M. Castaigne et que nous avons déjà mentionnée plus haut (Sujet C). L'examen clinique avait permis de porter le diagnostic de néphrite chronique urémigène bien compensée. Diagnostic qu'a confirmé la densimétrie urinaire : malgré l'épreuve de l'eau, la densité est restée invariable entre 1006 et 1010.

Observation XXIII (Dr H. Paillard).

Il s'agit d'un homme de 58 ans, hypertendu, présentant des traces d'albumine dans les urines et un peu de rétention uréique sanguine (0 gr. 60).

Outre la nycturie, l'examen des urines a permis de constater un certain degré de néphrite scléreuse se traduisant par une uniformisation des densités : de 1009 à 1013, malgré l'ingestion de 600 grammes d'eau le matin à jeun.

Nous représentons d'ailleurs, dans un schéma, la quantité de boissons absorbée, la quantité d'urines émises et leur densité, pour une période de vingt-quatre heures.

Observation XXIV (Dr H. Paillard).

Il s'agit d'une femme de 57 ans, R... Marceline, qui, à 46 ans, a subi une hystérectomie totale pour fibrome volumineux, et présente, depuis lors, une *hypertension* progressive. Actuellement : 22-12,5 (Vaquez).

Urée sanguine : 0,43.

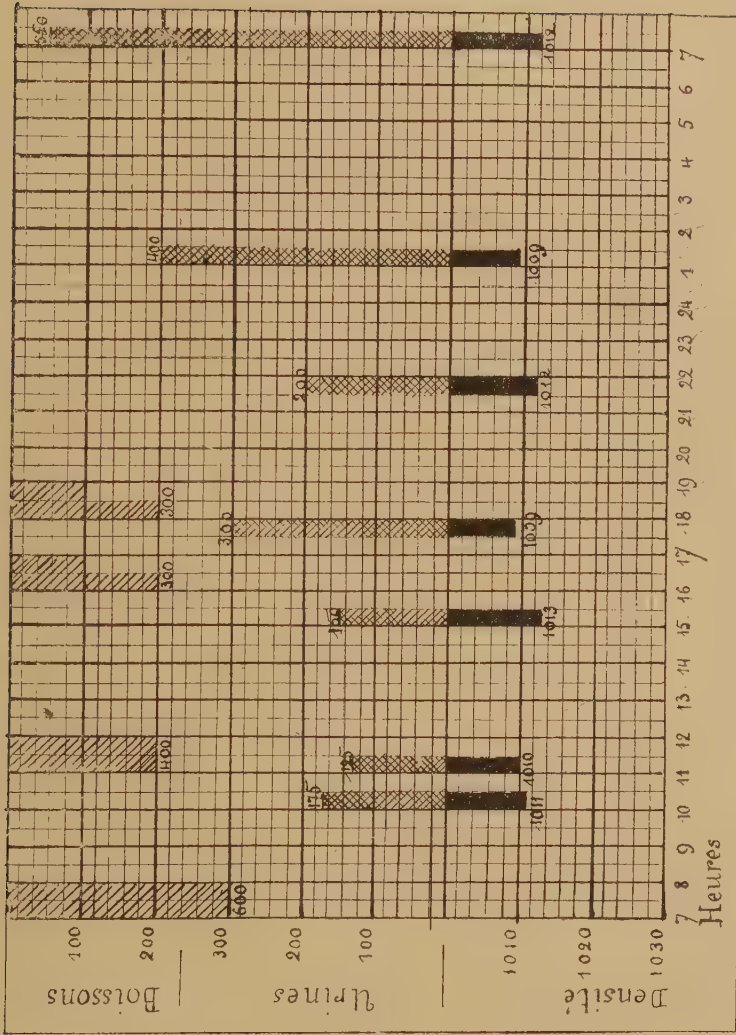
Uricémie : 0,07.

Cholestérinémie : 2 gr. 65.

Ni sucre, ni albumine dans les urines.

Polyarthrite sèche. Pléthore. Légère congestion du foie.
Examen viscéral satisfaisant.

Poids : 73 kg. 800. Taille : 1 m. 66.



<i>Heure</i>	<i>Quantité de boissons</i>	<i>Quantité d'urine</i>	<i>Densité</i>
7 h. 20	200 cc.		
7 h. 40	200		
8 h.	200		
9 h. 05		300	1008
10 h. 15		225	1009
12 h.		100	1008
12 h. 30	250		
13 h. 30	100		Repas Infusion
14 h. 20		200	1011
16 h. 30	150		
16 h. 50	150		
18 h.		175	1012
20 h.	200		Repas
22 h. 10	150		Infusion
23 h.		275	1011
24 h.		125	1010
3 h.		300	1008
7 h.		120	1009
1.600 cc.		1.820 cc.	

On a donc paridensité (1008-1012) avec maximum bas. A l'origine de l'hypertension qu'on observait chez cette malade on trouve donc, ainsi que l'enseigne M. Rathery, un certain degré de sclérose rénale.

Observation XXV (Dr H. Paillard). — C... Léopold, 63 ans.

Goutte articulaire depuis l'âge de 48 ans. Accès espacés, sans déformation articulaire, ni ankylose.

Tension artérielle : 18-91/2 (Pachon-Gallavardin).

Urée sanguine : 0,41.

Acide urique : 0,055.

Cholestérine : 3 grammes.

Indoxyle : néant.

Pas d'albumine dans les urines. Traces intermittentes de sucre (n'ayant jamais dépassé 6 grammes par vingt-quatre heures); pas de sucre dans les échantillons observés ici.

Examen viscéral satisfaisant.

L'existence de goutte, d'une petite hypertension, d'un taux un peu fort d'urée sanguine permettait de redouter une atteinte rénale, crainte qu'a confirmée la densimétrie urinaire, en montrant de la paridensité (1006 à 1011 après ingestion d'eau) avec maximum peu élevé.

Observation XXVI (Dr H. Paillard). R... Georges, 34 ans.

Scarlatine à 19 ans; *néphrite scarlatineuse avec albuminurie faible persistante* (0 gr. 15 à 0 gr. 40 par 24 heures).

Azotémie : 0,44.

Tension : 13,5-9.

Pas de troubles fonctionnels notables, mais état général un peu chétif : poids 63 kilogs pour une taille de 1 m. 70.

Examen viscéral satisfaisant par ailleurs.

<i>Heure</i>	<i>Quantité de boisson</i>	<i>Quantité d'urine</i>	<i>Densité</i>
8 h.	200 cc.		
8 h. 20	200		
8 h. 40	200		
9 h.	200		
9 h. 30	225		Petit déjeuner
9 h. 45		275	1007
10 h. 40		150	1010
11 h. 15		150	1012
12 h.	400		Déjeuner
14 h. 20		250	1013
15 h. 45		230	1011
17 h.	200		
17 h. 30	200		
18 h. 05		180	1009
19 h.	300		Dîner
22 h.		300	1010
3 h. 15		250	1011
7 h. 50		225	1009
2125 cc.		2010 cc.	

L'existence d'une néphrite scarlatineuse, la persistance de l'albuminurie, l'azotémie un peu forte (0,44) étaient en faveur d'une néphrite chronique scléreuse. Et, en eff t, la densimétrie des urines fractionnées nous a montré un mauvais pouvoir de concentration et une mauvaise souplesse fonctionnelle du rein, les chiffres extrêmes de densité urinaire ne donnant qu'un écart de 6 : de 1007 à 1013.

Observation XXVII (Dr H. Paillard). — T... Octave, 53 ans.

Il s'agit d'un *ancien syphilitique*, chez qui on a porté le diagnostic de *néphrite scléreuse à évolution lente*.

Tension artérielle : 24-15 (méthode auscultatoire).

Azotémie : 0,53.

K : 0,125.

Cholestérinémie : 2 gr. 35.

La densimétrie a confirmé le diagnostic de *néphrite scléreuse* :

<i>Heure</i>	<i>Quantité de boisson</i>	<i>Quantité d'urine</i>	<i>Densité</i>
8 h. 50	100 cc.		—
9 h. 10	100		
9 h. 30	100		
9 h. 55		175	1010
10 h. 05	200		
10 h. 50		129	1009
11 h. 20		100	1011
12 h. 30	300		Déjeuner
17 h.	100		
17 h. 20	100		
19 h.		125	1012
19 h. 30	200		Dîner
22 h. 15	100		
23 h. 30		150	1011
2 h.		250	1010
4 h.		180	1009
8 h. 30		225	1012
		1300 cc.	1330 cc.

Observation XXVIII (Dr H. Paillard).

Il s'agit d'une femme de 49 ans, S... Marie, qui présente une *lithiase biliaire* (première colique hépatique à 26 ans, dernière à 48 ans).

Trois enfants (23, 19 et 14 ans). Pour la deuxième grossesse, elle a présenté des traces d'albuminé, mais n'en a jamais plus eu depuis.

Tension artérielle : 16,5-10 (Vaquez).

Sang : *urée*, 0 gr. 46.

Cholestérine : 2 gr. 80.

Acide urique : 0 gr. 052.

Sucre : 1 gr. 10.

Urines : ni albumine, ni sucre.

Indoxyle : 0,03 par litre.

Légère tendance plethorique depuis qu'elle est ménopausée (depuis 18 mois).

Malgré la bénignité relative du tableau clinique : hypertension assez modérée, urée sanguine presque normale, la densimétrie a révélé un mauvais fonctionnement rénal :

Heure	Quantité de boisson	Quantité d'urine	Densité
7 h. 15	200 cc.		
7 h. 35	200		
7 h. 55	200		
8 h. 10		225 cc.	1012
8 h. 45		170	1010
9 h. 30		200	1009
11 h. 05		120	1011

11 h. 30	400		Déjeuner
15 h.		250	1013
16 h. 30	150		
16 h. 50	150		
17 h. 10		230	1012
18 h. 45		180	1011
19 h.	350		Dîner
21 h. 25		240	1010
5 h. 50		320	1011
7 h.		50	
1650 cc.		1985 cc.	

Observation XXIX (Dr Chaumerliac). — B... M..., 51 ans.

Il s'agit d'un sujet *hypertendu*, ayant une *urée sanguine* à 0,45.

L'épreuve de la diurèse provoquée a montré un retard dans l'élimination de l'eau, retard également marqué en orthostatisme et en clinostatisme, ainsi qu'on l'observe chez des sujets ayant une lésion rénale. Trois heures après l'absorption de 600 grammes d'eau, le sujet n'avait éliminé que 250 cc. en clinostatisme et 240 cc. en orthostatisme. Quant à la densimétrie des urines fractionnées, elle a montré de la paridensité (1010 à 1014) avec maximum bas, donc un mauvais fonctionnement rénal.

Observation XXX (Dr Chaumerliac).

Cette observation est celle d'un homme de 56 ans, présentant une *hypertension artérielle* importante (27-12, au Donzelot), avec bruit de galop et asthme cardiaque; et une *urée sanguine* à 0 gr. 75.

La densimétrie des urines fractionnées, pratiquée systématiquement chez ce malade pendant quinze jours, a bien mis en évidence le mauvais pouvoir de concentration du rein : deux fois seulement, en effet, en quinze jours, la densité a atteint 1020; elle oscillait couramment entre 1010 et 1020. De plus, ce malade présentait de la nycturie

Voici un exemple des chiffres obtenus :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
9 h.	130 cc.	1013
11 h.	120	1010
17 h.	250	1014
19 h. 30	75	1010
Nuit	850	1011
1425 cc.		

L'épreuve de la diurèse provoquée nous a montré une élimination meilleure en clinostatisme : 780 cc. contre 400 en orthostatisme, dans les trois heures qui suivirent l'ingestion des 600 grammes d'eau. Aussi la densité minime qui était restée à 1006 en orthostatisme tomba-t-elle à 1002 en clinostatisme.

Voici d'ailleurs, les chiffres obtenus en clinostatisme, après absorption de 600 grammes d'eau d'Evian, de 8 h. 30 à 8 h. 45 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
10 h.	230 cc.	1006
10 h. 30	200	1002
11 h. 45	350	1004
19 h.	575	1004
Nuit	1000	1010
2355 cc.		

Conclusions. — Lorsqu'on se trouve en présence d'une azotémie limite en rapport avec une sclérose rénale, la densimétrie des urines fractionnées traduit la diminution du pouvoir de concentration et de la souplesse des reins par de la *paridensité avec maximum peu élevé*, ou seulement par une *tendance à la paridensité*, c'est-à-dire une densité maxima inférieure à 1020 et une densité minima supérieure à 1005. Sur les quinze observations d'azotémie limite que nous rapportons, quatorze fois la densimétrie urinaire nous a montré une déficience rénale, qu'on a pu contrôler assez souvent par la constante d'Ambard, l'épreuve à la phénol-sulfonephthaléine ou l'épreuve de la concentration maxima de l'urée dans l'urine. C'est dire combien cette méthode est sensible et par conséquent tout l'intérêt pratique qu'elle présente dans ces cas d'azotémie limite où le pronostic tient tout entier à l'existence d'une lésion rénale.

VIII. — Hémiplégie avec petite azotémie passagère

Observation XXXI.

Il s'agit d'un homme de 70 ans, D... Henri qui, depuis quelque temps déjà, se plaignait de céphalée, de brouillard devant les yeux, parfois de crampes dans les mollets, quand il y a deux mois, il s'est réveillé un matin paralysé de tout le côté gauche. On l'a transporté de suite dans le service de M. Merle. La tension artérielle était de 20-11 (Vaquez) et l'urée sanguine de 0 gr. 55. On pensa donc à une *hémorragie cérébrale*.

On lui a fait jusqu'alors treize injections d'acécoline, et

on l'a mis au régime hypoazoté. L'amélioration fut rapide. Une dizaine de jours après, il commençait à marcher. La paralysie du bras gauche ne s'est améliorée que beaucoup plus lentement, le malade ne se servant encore que fort peu de son bras. Il traîne d'ailleurs toujours un peu la jambe gauche en marchant. Les réflexes sont normaux, plutôt vifs aux membres inférieurs. Babinski en flexion.

La densimétrie des urines fractionnées a donné les chiffres suivants :

1° *En orthostatisme*, après absorption de 600 grammes d'eau de 8 h. 10 à 8 h. 20 :

	<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
	9 h. 10	205 cc.	1007
	9 h. 55	245	1004
	11 h. 20	125	1010
	15 h.	150	1016
	18 h. 20	145	1019
Jusqu'à	5 h.	1135	1011
	7 h. 10	200	1007
	8 h. 10	80	1009
		2285 cc.	

2° *En clinostatisme*, après absorption de 600 grammes d'eau de 7 h. 45 à 8 h.

	<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
	8 h. 40	290 cc.	1007
	9 h. 10	350	1004
	9 h. 55	250	1005
	11 h.	80	1018
	14 h. 50	90	1019

18 h. 55	80	1025
Jusqu'à 5 h.	575	1013
7 h. 45	240	1018

L'épreuve a donc été concluante : bonne concentration (densité maxima : 1025), bonne souplesse des reins (densité minima : 1004) ; donc reins normaux. Nous avons cependant tenu à confirmer ces résultats et nous avons demandé un nouveau dosage de l'urée sanguine, qui nous a donné un taux normal : 0 gr. 20‰. L'épreuve à la phénolsulfonephthaléine a cependant indiqué un léger degré d'imperméabilité rénale. Au bout de 1 heure 10,45% seulement de la phénolsulfonephthaléine était éliminé. Néanmoins nous considérons la défaillance rénale qu'a présenté cet homme comme en rapport avec une insuffisance fonctionnelle, mais non comme une sclérose rénale.

Observation XXXII. — R... Louis, 56 ans.

Le malade est entré dans le service de M. Rathery, il y a trois semaines, pour hémiplegie droite avec paralysie faciale et aphasie complète. Il avait alors une tension artérielle de 21-11 (Pachon), un Wassermann positif, et une urée sanguine à 0 gr. 68.

Il a eu 15 injections intra-veineuses de cyanure de mercure.

Actuellement, il est encore paralysé de tout le côté droit et ne parle pas. Sa tension artérielle est de 16,5-6 (Vaquez).

Chez ce malade, on a pu constater une oligurie extrêmement marquée (le malade n'éliminant que 505 cc. dans les 24 heures qui ont suivi l'ingestion des 600 grammes d'eau

et une densité uniformément élevée, ne s'abaissant que peu après l'épreuve de l'eau.

Sans épreuve de l'eau, on avait obtenu les résultats suivants, de 9 heures à 9 heures :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
13 h. 50	115 cc.	1024
18 h. 35	95	1027
9 h. 10	375	1024
585 cc.		

Après absorption de 600 grammes d'eau de 8 h. à 8 h. 15, on a pu noter la mauvaise souplesse des reins. L'épreuve a été faite en clinostatisme :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
10 h. 15	95 cc.	1021
14 h. 35	110	1027
18 h.	60	1029
8 h.	240	1027
505 cc.		

Un nouveau dosage de l'urée sanguine nous a montré une notable diminution, mais on constatait cependant une azotémie limite de 0 gr. 46.

Conclusions. — Nous avons rapporté là deux cas où la densimétrie urinaire était particulièrement intéressante. Il s'agissait de sujets hypertendus ayant fait une hémorragie cérébrale, chez lesquels il était très utile de savoir quel était l'état du rein. On avait trouvé chez eux une rétention d'urée

dans le sang. Mais, s'agissait-il d'une insuffisance fonctionnelle du rein, passagère, survenue à l'occasion de l'ictus ou bien y avait-il une sclérose rénale ? Dans le premier cas, la densimétrie des urines fractionnées nous a montré un fonctionnement sensiblement normal. L'urée sanguine était d'ailleurs revenue à un taux normal. Dans le second cas, le rein s'est montré capable de concentrer à un taux élevé, mais n'a pas répondu à l'ingestion d'eau. Le malade présente donc peut-être un peu de sclérose rénale. Et voilà un cas où il serait très intéressant de répéter l'épreuve plusieurs fois pour suivre l'évolution de l'affection, car il peut très bien s'agir d'une insuffisance fonctionnelle passagère non encore terminée, et non d'une sclérose rénale.

IX. — Néphrites chroniques urémiques.

Observation XXXIII.

Il s'agit d'un jeune homme de 23 ans, R... Auguste, qui, il y a trois ans, a été pris d'une céphalée violente et continue. On lui aurait alors trouvé de l'*albumine* dans les urines et une tension artérielle maxima de 24. On l'a mis au régime dechloruré, que d'ailleurs il n'a suivi que très imparfaitement. Se sentant fatigué, n'ayant plus d'appétit, vomissant même parfois, ayant de la diarrhée, il s'est décidé à entrer à l'hôpital, dans le service de M. Merle. Depuis quelques jours, il présente fréquemment des épistaxis, bien que sa tension artérielle ne soit que de 13-3, au Vaquez. Le malade est très pâle, un peu somnolent. Ses réflexes rotuliens sont

exagérés, et on observe des trépidations épileptoïdes du pied. La pointe du cœur bat dans le 6^e espace intercostal. A l'auscultation, on trouve, à la base, un gros souffle diastolique *d'insuffisance aortique*.

L'examen des urines, pratiqué à l'entrée, a montré : 4 gr. 80 d'albumine par litre, 15 gr. d'urée, 0 gr. 76 de chlorures, de très nombreux polynucléaires et des hématies.

La température qui, au début, oscillait entre 37° 5 et 38°, est maintenant au-dessous de 37°. En 12 jours, sous l'influence du régime (hypoazoté et déchloruré) et du traitement (60 gouttes de solubaïne par jour), le malade ne présente plus que des traces d'albumine dans ses urines.

Un dosage d'urée sanguine fait au début de son hospitalisation a montré une grosse azotémie : 2 gr. 20‰. L'épreuve à la phénolsulfonephtaléine a montré une très mauvaise perméabilité rénale, l'élimination n'étant que de 8 %.

L'épreuve de l'eau et la densimétrie urinaire ont confirmé le diagnostic de néphrite chronique urémigène, en montrant : de la nycturie, un retard d'élimination de l'eau (en clinostatisme comme en orthostatisme) et de la paridensité avec maximum bas.

Voici les chiffres obtenus :

1° *Sans épreuve de la diurèse provoquée, de 7 h. à 7 h. :*

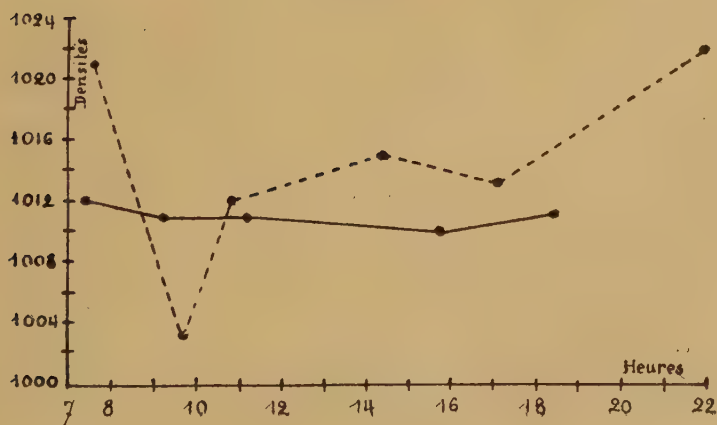
<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
10 h. 15	125 cc.	1010
13 h. 20	90	1012
15 h. 30	120	1011
18 h. 35	115	1012
Nuit	625	1012
	1075 cc.	

2° *En clinostatisme*, après absorption de 600 grammes d'eau de 7 h. 55 à 8 h. 10 :

Heure	Quantité	Densité
9 h. 15	65 cc.	1011
11 h. 10	90	1011
15 h. 40	180	1010
18 h. 30	160	1011
Nuit	760	1012
1255 cc.		

3° *En position assise*, le malade ne pouvant rester debout, après absorption de 600 grammes d'eau de 7 h. 45 à 8 heures.

Heure	Quantité	Densité
11 h.	85 cc.	1011
15 h. 30	135	1010
19 h.	160	1010
Nuit	645	1012
1025 cc.		



Observation XXXIV.

C'est une des observations rapportées par M. Castaigne : sujet B. — Il s'agit d'un malade présentant des résultats absolument identiques à ceux de l'observation précédente. La paridensité était particulièrement marquée : de 1007 à 1009 sans absorption d'eau ; de 1006 à 1009, après absorption de 800 grammes d'eau.

Observation XXXV. (Dr Chaumerliac). — J... P., 22 ans.

Après un régime très hypoazoté, l'azotémie est restée comprise entre 0 gr. 90 et 1 gr. Le sujet présente une polyurie marquée : de 2 litres à 2 litres 1/2 par 24 heures. L'épreuve de la diurèse provoquée et de la densimétrie urinaire a montré un léger retard dans l'élimination de l'eau (600 cc. en clinostatisme, 560 en orthostatisme, dans les 3 heures qui ont suivi l'ingestion des 600 grammes d'eau) et de la paridensité, les chiffres extrêmes étant 1008 et 1011.

Observation XXXVI (Dr Chaumerliac). — M... B..., 47 ans.

Différents dosages ont montré une azotémie comprise, depuis 7 mois, avec un régime hypoazoté, entre 1 gr. et 1 gr. 20. L'élimination de l'eau a été satisfaisante en clinostatisme (650 cc. dans les 3 heures qui ont suivi l'ingestion), insuffisante en orthostatisme (340 cc.). La densité ne variait que de 1008 à 1012.

Observation XXXVII (Dr Chaumerliac). — J... P..., 29 ans.

Différents examens de laboratoire pratiqués chez ce malade avaient donné les résultats suivants :

Urée sanguine : 0 gr. 95.

Chlore plasmatique : 3 gr. 65.

Chlore globulaire : 1 gr. 83.

Indice réfractométrique : 83.

Conductivité : 0, 00980.

L'élimination de l'eau s'est montrée très mauvaise : 540 en clinostatisme, avec une densité variant de 1003 à 1006; 180 en orthostatisme, avec une densité variant de 1004 à 1010.

Observation XXXVIII (Dr Chaumerliac).

Il s'agit d'une femme de 29 ans, ayant fait des accidents *d'asthme cardiaque*, chez qui on a trouvé une *tension artérielle* de 29-12 (Pachon), une *urée sanguine* à 2 gr. 60, et de *l'albumine* dans les urines.

Dans les antécédents, on trouve des angines à répétition.

On a mis la malade au régime sans albumine (ni animale, ni végétale). Les quatre premiers jours, on lui a fait 1/4 de mgr. d'ouabaine intra-veineuse; puis on lui a donné chaque jour 1 mgr. d'ouabaine per os (en solution à 4 ‰). Dix jours après, l'urée sanguine n'était plus que de 1 gr. 95; et à sa sortie (un mois après) : 0 gr. 75.

Pendant tout ce temps, on a établi chaque jour une feuille de diurèse.

A son entrée, le 16 novembre, on a pratiqué une épreuve de concentration. On s'est contenté de donner 225 grammes d'eau à la malade en passant la journée. Et, cependant, la densité maxima n'a pas dépassé 1022, bien que, d'ailleurs, les urines contiennent 5 grammes d'albumine par 24 heures :

<i>Heure</i>	<i>Quantité de boissons</i>	<i>Quantité d'urine</i>	<i>Densité</i>
11 h.		200 cc.	1015
12 h. 30	40 cc.		
13 h. 30	40		
15 h. 25	40		
16 h.		80	1020
16 h. 30	105		
18 h. 45		120	1022
7 h.		250	1022
	225 gr.	650 cc.	

Le 18 novembre, avec son régime habituel, la densité maxima n'était plus que de 1015. Il est vrai que la malade n'avait plus que 3 grammes d'albumine dans ses urines. Depuis, la densité maxima n'a jamais dépassé ce chiffre de 1015.

Le 25 novembre, il n'y avait plus que quelques traces d'albumine, et l'urée sanguine était à 1 gr. 95. Voici d'ailleurs la feuille de diurèse :

<i>Heure</i>	<i>Quantité de boisson</i>	<i>Quantité d'urine</i>	<i>Densité</i>
11 h. 20		125 cc.	1007
11 h. 50	150 gr.		
12 h. 15	390		
14 h.	80		
15 h.	100		
15 h. 40		135	1007
17 h. 30	60		
18 h. 30	310		
18 h. 50		140	1006
7 h.		550	1006
	990 cc.	950 cc.	

L'ingestion de 600 grammes d'eau a permis de constater une chute de la densité, mais seulement huit heures après l'ingestion de l'eau :

<i>Heure</i>	<i>Quantité de boisson</i>	<i>Quantité d'urine</i>	<i>Densité</i>
8 h. 30	600 cc.		
10 h. 40		165 cc.	1010
12 h. 30	100		
13 h. 15		125	1012
14 h. 35	80		
16 h. 50		150	1015
17 h.	125		
17 h 30		100	1002
17 h. 35	80		
18 h. 50	150		
19 h. 30		100	1005
7 h.		350	1005
	1055 gr.	990 cc.	

Il s'agit donc bien d'une néphrite chronique urémigène, le rein ne répondant que lentement à l'ingestion d'eau et la densité maxima étant relativement peu élevée. Mais ces résultats semblent indiquer que la sclérose rénale est peut-être moins marquée que pourrait le faire craindre le premier dosage de l'urée sanguine. C'est d'ailleurs ce qu'a confirmé la chute du taux d'urée sanguine de 2 gr. 60 à 0 gr.75. La densimétrie urinaire s'est donc montrée ici particulièrement fidèle.

Conclusions.— Toutes les fois que nous avons pratiqué la densimétrie des urines fractionnées chez un sujet ayant une

néphrite chronique urémigène, nous avons constaté, suivant l'expression de M. Castaigne : « *de la paridensité avec maximum peu élevé* », la paridensité persistant même après ingestion de 600 grammes d'eau. Cette épreuve s'est montrée d'une constance remarquable.

X. — Albuminurie gravidique.

Observation XXXIX. — C... Alice, 21 ans, secondipare.

On a découvert de l'albumine dans les urines de cette femme, lorsqu'elle est entrée à la Maternité, dans le service de M. Rongier, étant alors au début du travail.

Aucune maladie antérieure, si ce n'est des angines fréquentes. Pas d'albumine pour la première grossesse, ni dans le cours de celle-ci.

Actuellement, la malade est accouchée depuis 3 jours. On retrouve encore un peu d'albumine dans les urines : 1 gramme au litre.

La densimétrie urinaire nous a montré un fonctionnement satisfaisant des reins¹ : une densité minima de 1006 après ingestion de 600 grammes d'eau d'Evian, et une densité maxima de 1027.

Observation XL. — D... Maria, 19 ans, primipare.

Aucune maladie antérieure.

Traces d'albumine dans les urines dès le troisième mois de la grossesse. Mais, sous l'influence du régime, elle dispa-

1. Pour cette malade comme pour la suivante, nous avons recueilli les urines par cathétérisme, afin que le sang des lochies ne vienne pas se mélanger à l'urine et fausser les résultats.

rait rapidement. Elle est cependant réapparue quelques temps après l'accouchement.

Actuellement, cette jeune femme, qui est accouchée depuis quatre jours, présente un peu d'albumine dans ses urines, mais seulement à l'état de traces.

On pourrait donc s'attendre à trouver un rein normal. C'est ce qu'a confirmé la densimétrie.

Sans absorption spéciale d'eau, la densité urinaire était, en effet, de 1024 à 10 heures 1/2, 1021 à 15 heures, 1021 à 19 heures, 1026 à 7 heures.

Après absorption de 600 grammes d'eau d'Evian, de 7 heures à 7 heures 15, on a vu la densité s'abaisser à 1004 à 8 heures 1/2, 1008 à 10 heures, pour remonter rapidement après le repas à 1021 à 14 heures, 1019 à 19 heures et même 1025 pour les urines de la nuit.

XI. — Reins séniles.

Observation XLI. — J... Aimé, 77 ans.

Entré dans le service de M. le Professeur Rathery il y a un mois, pour fatigue générale.

On lui a trouvé une urée sanguine à 0,92. La rétention d'urée étant fréquente chez les vieillards (à un taux de 0 gr. 50 à 1 gr.) on l'a laissé au régime normal. Il y a huit jours, l'urée sanguine n'était plus qu'à 0 gr. 52 0/00.

Tension artérielle : 15 1/2-8 (Vaquez).

Chez ce vieillard, on a pu constater que le rein ne pouvait pas concentrer à un taux très élevé, la densité maxima étant 1017. Voici les chiffres obtenus, de 8 heures à 8 heures :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
10 h.	50 cc.	1017
18 h. 50	250	1013
Jusqu'à 5 h.	625	1011
7 h. 50	70	1013
		995 cc.

Quant à la diurèse provoquée, elle a été plus marquée en orthostatisme qu'en clinostatisme. Mais la densité ne s'est que peu abaissée (1008) et lentement (en plus de 3 heures).

En clinostatisme, après absorption de 600 grammes d'eau de 8 h. 10 à 8 h. 25, on a obtenu les chiffres suivants :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
9 h. 50	150 cc.	1010
11 h. 25	40	1013
18 h. 40	65	1014
8 h. 30	250	1015
		505 cc.

Et, *en orthostatisme*, après absorption de 600 grammes d'eau de 7 h. 50 à 8 h. 5 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
9 h. 15	110 cc.	1012
11 h. 5	135	1008
16 h. 35	175	1009
18 h. 35	55	1012
7 h. 50		
7 h. 50	460	1012
		935 cc.

Observation XLII.

Il s'agit d'un homme de 74 ans, C... A..., hospitalisé depuis 5 ans à l'Hôpital Général, dans le service de M. Quiquandon. Il présente une urée sanguine 0 gr. 40, avec une tension artérielle de 15 1/2-9 (Vaquez). On trouve des traces d'albumine dans ses urines.

La densimétrie urinaire a montré une sclérose rénale assez marquée : 1° Sans absorption spéciale d'eau, de 7 h. à 7 h. :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
14 h. 55	155 cc.	1012
17 h. 40	170	1012
7 h.	470	1011
	795 cc.	

2° Après absorption de 600 grammes d'eau de 8 h. à 8 h. 20, en clinostatisme :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
9 h. 20	90	1010
11 h. 20	180	1011
17 h. 30	255	1012
7 h.	515	1009
8 h.	70	1010
	1110 cc.	

L'épreuve à la phénolsulfonephtaléine a confirmé ces résultats, l'élimination n'étant que de 15 %.

Observation XLIII. — P... Antoine. 83 ans.

Hospitalisé depuis trois ans à l'Hôpital Général, dans le service de M. Quiquandon. Il présentait à son entrée des accidents d'hyposystolie, pour lesquels il a été soigné par la digitaline pendant un an. Depuis, il n'a plus de traitement et va très bien.

Il avait, à son entrée, une urée sanguine à 0 gr. 60. Bien qu'il n'ait voulu suivre aucun régime, il n'a plus aujourd'hui que 0 gr. 20.

L'épreuve à la phénolsulfonephtaléine a montré une perméabilité rénale meilleure que chez le sujet précédent : 30 %. C'est également à ces conclusions que nous avait conduit la densimétrie urinaire, la densité variant de 1009 à 1016, au lieu de 1009 à 1012 dans l'observation précédente.

Voici d'ailleurs les résultats que nous avons obtenus :

1° Sans absorption spéciale d'eau, de 8 heures à 8 heures:

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
10 h. 50	190 cc.	1014
14 h. 50	310	1011
17 h. 30	115	1015
Nuit	1005	1013
	1620 cc.	

2° En clinostatisme, après absorption de 600 grammes d'eau de 7 h. 30 à 7 h. 45 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
8 h. 15	130 cc.	1016
8 h. 55	130	1009

10 h. 15	430	1010
14 h. 15	310	1011
17 h. 5	245	1012
Nuit	1250	1010
7 h. 45	105	1016

—
2600 cc.

3° En orthostatisme, après absorption de 600 grammes d'eau à 7 h. 50 à 8 h. 5 :

<i>Heure</i>	<i>Quantité</i>	<i>Densité</i>
9 h. 15	40 cc.	1016
11 h. 5	55	1015
13 h. 10	280	1009
15 h.	290	1010
18 h. 10	250	1012
Nuit	1175	1011

—
2090 cc

Conclusions. — La densimétrie urinaire, pratiquée chez les vieillards, nous a montré une diminution du pouvoir de concentration et de la souplesse fonctionnelle du rein, donc un peu de sclérose rénale. Suivant que la sclérose rénale était plus ou moins marquée, nous avons eu une paridensité plus ou moins nette, avec maximum plus ou moins bas.

L'INTERET PRATIQUE DE LA DENSIMETRIE URINAIRE

Nous avons signalé au début de cette thèse l'importance que, depuis longtemps déjà, on accordait à la densité urinaire. Mais on n'étudiait que la densité des urines des vingt-quatre heures. Dans son *Livre du Médecin*, notre maître, M. le professeur Castaigne rappelle les affections dans lesquelles la densité urinaire est modifiée : « Les urines sont très denses, dit-il : dans le diabète sucré où elles atteignent 1040 et même davantage; dans l'asystolie; dans les néphrites aiguës; dans toutes les maladies aiguës. Les urines sont peu denses au moment des crises urinaires (insuffisance cardiaque traitée par la digitaline...); chez beaucoup de nerveux; dans la néphrite chronique hydrique¹. »

Mais, bien plus intéressante est la densimétrie des urines fractionnées, telle que l'ont proposée MM. Castaigne et Paillard.

Nous avons vu les causes d'erreur que l'on doit éviter : la glycosurie, la déperdition aqueuse (par transpiration, diarrhée, vomissements), une grosse albuminurie, toutes causes qui viennent accroître la densité. Une autre cause

1. Castaigne, *Le livre du médecin. Les reins*, p. 19.

d'erreur, c'est l'ingestion de diurétiques, qui abaissent évidemment la densité urinaire en augmentant la diurèse ainsi que Merklen a pu le constater pour la théobromine¹.

Nous avons vu l'intérêt qu'il y avait à faire l'épreuve de dilution en clinostatisme, en particulier chez les cardiaques et les hépatiques, qui, par suite de l'oligurie orthostatique qu'ils présentent, pourraient nous donner un type de paridensité urinaire en orthostatisme, alors qu'en clinostatisme on trouvera de l'imparidensité.

*
**

Doit-on préférer cette méthode aux autres méthodes d'exploration rénale : l'épreuve au bleu de métylène, à la phénolsulfonephtaléine, le dosage de l'urée sanguine, l'épreuve de concentration maxima de l'urée dans l'urine, la constante d'Ambard ?

Disons tout de suite qu'il s'agit là de méthodes de laboratoire dont la technique, quoique simple, est le plus souvent ignorée des praticiens. Bien plus simple est la densimétrie : il est aussi facile de lire la densité urinaire que de prendre la température, aussi est-ce un acte dont peut très bien s'acquitter l'entourage du malade.

L'épreuve à la phénolsulfonephtaléine a été assez vivement critiquée par certains, notamment par MM. Chabanier et Lobo-Onell, Mercklen, Chaumerliac et Vauris. MM. Chabanier et Lobo-Onell² insistent sur le fait qu'on n'est renseigné, par cette épreuve, que sur une concentration for-

1. P. Merklen, *Journal d'urologie*, 15 août 1912.

2. Chabanier et Lobo-Onell, *Exploration fonctionnelle des reins*,

tuite, alors qu'il serait beaucoup plus intéressant d'être renseigné sur la concentration maxima. Mais ils font d'autres critiques à l'épreuve de la phénolsulfonephtaléine. Tout d'abord, le dosage se fait par des procédés de colorimétrie, pour lesquels jouent un élément d'appréciation personnelle, mais surtout la teinte propre de l'urine examinée : chacun sait que, chez des sujets normaux, on peut trouver aussi bien une urine claire qu'une urine foncée, donc cause d'erreur. — Il importe d'injecter rigoureusement la dose de colorant : d'où la nécessité de vérifier la graduation de la seringue, pour être sûr de bien injecter un centimètre cube de phénol. Seul celui ayant une grande habitude de cette épreuve pourra en obtenir des résultats satisfaisants. — Bien plus, Chabanier et Lobo-Onell ont trouvé fréquemment une discordance avec la constante uréo-sécrétoire. Enfin, des causes extra-rénales peuvent venir fausser cette épreuve : Eggert, Moeller et Lundsgaard¹, Mauriac et Tressac² ont montré que l'élimination de la phénolsulfonephtaléine était constamment et nettement diminuée lorsque le foie était altéré : ils ont obtenu alors une élimination moyenne de 27 %. Josué et Parturier³, et Mercklen⁴ notent aussi la diminution de l'élimination de la phénolsulfonephtaléine chez les asystoliques sans lésion rénale. Mercklen signale en outre que certains mala-

1. Moeller et Lundsgaard, Le sort de la P. S. P. dans l'organisme, *Compte rendu de la Soc. de Biologie de Copenhague*, 5 avril 1925.

2. Mauriac et Tressac, *Compte rendu de la Soc. de Biologie de Bordeaux*, 11 mai 1927.

3. Josué et Parturier, Le syndrome rénal à forme hydropigène chez les cardiaques oliguriques, *Bull. et Mém. de la Soc. méd. des Hôpitaux*, 1928, 28 juin, p. 683; L'insuffisance rénale chez les cardiaques asystoliques. Les faux cardio-rénaux, *Journal médical français*, juillet 1918, p. 118.

4. Mercklen, L'épreuve de la P. S. P., in *La Médecine*, mars 1923, p. 455.

des, nerveux, urinent mal sur commande, à une heure donnée. MM. Chaumerliac et Vaur¹ trouvent le temps de l'épreuve « dérisoirement court ». Quant aux résultats obtenus, ils n'ont pas toujours correspondu aux faits. MM. Chaumerliac et Vaur rapportent l'observation d'un malade atteint de tuberculose rénale gauche, chez qui on a trouvé une élimination de 22 % pour le rein gauche et de 17 % pour le rein droit.

La connaissance du taux d'urée sanguine et de la constante d'Ambard est très précieuse pour apprécier l'état des reins. Néanmoins, elles ne nous renseignent que sur un état momentané, elles traduisent une concentration fortuite, aussi demanderaient-elles à être souvent répétées. Mais, pour le dosage de l'urée sanguine comme pour la constante d'Ambard, il faut une prise de sang. Quel est le médecin qui oserait les multiplier à ce point ? Et, surtout, où est le malade qui accepterait ces prises de sang répétées ?

Reste l'épreuve de la concentration maxima de l'urée dans l'urine, préconisée par MM. Ambard, Legueu et Chabanier. Les renseignements qu'elle fournit sont évidemment de premier ordre, puisqu'elle nous donne la concentration maxima à laquelle le rein est capable de sécréter. Mais il est difficile de faire accepter au malade d'ingérer chaque jour le coagulum de quatre litres de lait et rien d'autre, et cela pendant quatre jours consécutifs. C'est l'avis de M. Castaigne qui a pu constater que les malades considèrent souvent cette épreuve comme « un véritable supplice » et font souvent un petit écart de régime qui va venir fausser

1. Chaumerliac et Vaur, article in *Livre jubilaire offert au Professeur Castaigne*, p. 32.

les résultats. Aussi ce procédé, excellent en soi, est-il très peu employé en pratique. M. Paillard, dans une communication faite à la Société de Médecine de Vittell pouvait dire : « Il ne me semble pas que cette épreuve puisse entrer dans la pratique courante ».

Enfin, tous les cliniciens savent qu'aucune de ces recherches n'est suffisante en elle-même. C'est la concordance des résultats qui permet le diagnostic.

Sur ces épreuves, la densimétrie a l'avantage de sa simplicité. C'est une épreuve à la portée de tout le monde. Elle ne renseigne que sur une concentration fortuite, objectent MM. Chabanier et Lobo-Onell. Oui, mais, par sa simplicité et son inocuité, — c'est là sa supériorité sur l'épreuve de Volhard, — on peut la répéter fréquemment, et on a ainsi le reflet exact du fonctionnement rénal.

*
* *

Quand pratiquera-t-on la densimétrie des urines fractionnées ? D'abord, toutes les fois que l'examen clinique du malade nous aura fait porter le diagnostic de néphrite chronique, la constatation d'une paridensité avec maximum peu élevé confirmera notre diagnostic. Mais, aussi, dans tous les cas d'azotémie-limite, où l'on suspecte une sclérose rénale d'en être l'origine. « Les azotémies limites chroniques (entre 0 gr. 40 et 1 gr.), dit M. Castaigne², dépendent souvent d'une néphrite, mais elles en sont parfois entièrement indépendantes. Par la méthode de la densimétrie urinaire, nous arrivons à discerner très facilement

1. Cf. *Annales médicales de Vittell*, année 1931, n° 2.

2. Cf. *La Science médicale pratique*, n° du 15 avril 1930.

ces deux formes très différentes d'azotémie-limité ». Précieuse également est la densimétrie urinaire dans les formes frustes de néphrite chronique urémigène, lorsque celle-ci est encore bien compensée, car c'est alors qu'une thérapeutique bien menée est particulièrement efficace. On aura encore recours à cette épreuve chez tous les hypertendus, beaucoup estimant, notamment M. le Professeur Rathery¹ que l'hypertension est, le plus souvent, secondaire à une lésion rénale. La densimétrie urinaire pourra également rendre des services lorsque, en présence d'une albuminurie gravidique, on se demandera s'il ne s'agit pas d'une débililité rénale, sur laquelle la grossesse a attiré l'attention.

On pourra aussi chercher la paridensité pour confirmer un diagnostic de bacillose rénale. Elle donnera même des renseignements extrêmement précieux pour localiser les lésions, si, comme l'a fait si souvent Albarran, on fait la division des urines. Mais c'est là du domaine de l'urologie, et non plus de la pratique courante.

M. Léon Bernard signale dans sa thèse² l'intérêt qu'il y a parfois, pour instituer une thérapeutique, à connaître la perméabilité rénale, car, dit-il : « Les fonctions rénales ne sont pas uniformément troublées dans toutes les néphrites chroniques. Il est des néphrites au cours desquelles le rein reste perméable, ou offre même une perméabilité exagérée; il en est d'autres où la perméabilité du rein est diminuée ». D'où l'intérêt de rechercher la perméabilité rénale, sur laquelle nous renseignera la densimétrie urinaire. Car, si

1. Rathery, *Les maladies des reins et leur traitement*.

2. Léon Bernard, thèse de Paris, année 1899-1900.

la perméabilité rénale est bonne, dans une néphrite syphilitique, par exemple, on peut donner de l'arsenic ou du mercure sans inconvénient.

*
* *

Tel est l'intérêt pratique, très grand, de la densimétrie des urines fractionnées. Mais ce serait une erreur de se contenter,— comme on le fait trop volontiers en Allemagne pour l'épreuve de Volhard,— de ce mode d'exploration fonctionnelle des reins. M. Paillard, partisan convaincu de la densimétrie urinaire cependant, terminait ainsi son article de la *Revue Médicale Française* : « J'aurais fait œuvre mauvaise si, sur la foi de ces indications, on pensait pouvoir juger à coup sûr de la fonction rénale et se dispenser des autres procédés d'exploration; mais on aurait tout aussi tort de négliger un signe aussi simple et aussi logiquement satisfaisant ». La vraie place de la densimétrie urinaire, c'est, en effet, ainsi que l'enseignent MM. Pasteur Vallery-Radot et Abel Lefitte, à côté et non à la place des autres épreuves : « Elle s'associe aux autres épreuves, elle ne les remplace pas ».

CONCLUSIONS

I. Chez les sujets normaux, la densimétrie urinaire nous montre de « l'imparidensité » avec maximum élevé et minimum bas, ces chiffres extrêmes étant exagérés lorsqu'on pratique l'épreuve de réduction des boissons et l'épreuve de la diurèse provoquée. La densité varie en sens inverse de la quantité d'urine émise. La densité maxima correspond donc en général aux urines de la nuit.

II. Quand on pratique la densimétrie urinaire, il y a plusieurs causes d'erreur à éliminer : les déperditions aqueuses extra-rénales (transpiration, vomissements, diarrhée), la glycosurie et l'albuminurie, qui augmentent la densité urinaire; et l'emploi de médicaments diurétiques, qui, augmentant la diurèse, diminuent au contraire la densité.

III. Chez les asystoliques ou hépatiques, l'élimination aqueuse étant le plus souvent diminuée en orthostatisme, il convient, chez ces malades, plus encore que chez les sujets normaux, d'effectuer l'épreuve de dilution en clinostatisme. On obtient ainsi des chiffres de densité urinaire inférieurs à ceux obtenus en orthostatisme.

IV. La densimétrie urinaire est particulièrement intéressante chez les sujets présentant une azotémie limite, et,

de ce fait, suspects de sclérose rénale. Si l'on trouve une densité maxima inférieure à 1020, ou une densité minima supérieure à 1005 (après ingestion de 600 grammes d'eau le matin à jeun), ces constatations seront en faveur d'une néphrite chronique.

V. La néphrite chronique urémigène, qui s'accompagne d'une forte azotémie, se caractérise par de la « paridensité » avec maximum peu élevé.

VI. Le rein sénile présente le plus souvent un mauvais pouvoir de concentration et une mauvaise souplesse, aussi la densité reste-t-elle comprise entre 1005 et 1020.

VII. La densimétrie urinaire peut donc fournir au praticien de précieux renseignements, néanmoins elle ne saurait remplacer les autres épreuves d'exploration fonctionnelle des reins. Mais, très simple et pouvant être facilement répétée, ce serait un tort que de la négliger.

Vu,
le Doyen,
BALTHAZARD

Vu, bon à imprimer :
Le Président de Thèse,
RATHERY

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLETY

Bordeaux. Imprimerie J. BIÈRE, 18, rue du Peugue. — 1932
